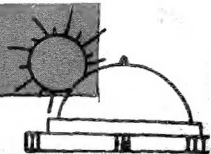
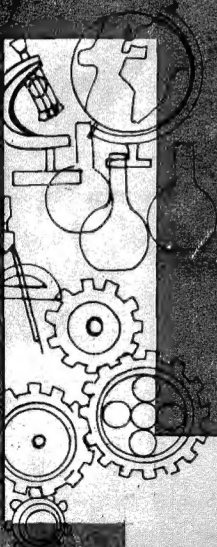


العلم والحياة



# تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام إبراهيم أحمد









٧٠

سلسلة  
العلم  
و  
الحياة

رئيس مجلس الإدارة:

الدكتور / سمير سرهان

رئيس التحرير:

المهندس / سعد شعبان

مدير التحرير:

محمود الجزار

مستشار التحرير:

١. د. محمد جمال الدين الفندي

٢. د. محمد مختار الطوجي

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA

مكتبة الاسكندرية







سلسلة العلم والحياة [ ٧٠ ]

# تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام إبراهيم أحمد



١٩٦٦



الاخراج الفنى والفلاف :

---

محمود الجزار



## مقدمة

لعب العرب دورا أساسيا فى تقدم العلوم الحديثة على اختلاف أنواعها ، فقاموا بحفظ تراث من سبقوهم من المصريين والاعريق والهنود وغيرهم عن طريق الترجمة والاقتباس ، فامكن للأجيال التالية أن تلم بتطورات العلوم فى العصور المختلفة ، حتى بعد أن اندثر الكثير من تلك المؤلفات القديمة فلم تصلنا أنباؤها الا عن طريقهم .

وبعد أن درس العرب ذلك التراث واستوعبوه جيدا ، بدأوا بدورهم فى بناء نهضتهم المبيدة ، فأضافوا الى آراء من سبقوهم ما استطاعوا من تحسينات، كما وضعوا نظرياتهم الخاصة ، وابتكروا أجهزة تعينهم على طرق باب البحوث من ناحية تؤدى الى نتائج أدق . مما ساعد الأجيال التالية على استخدامها كقواعد وأسس شيدوا عليها النهضة العلمية التى وصلت الى ما فيه العالم اليوم من تقدم ورقى .

وقد أتى على العالم حين من الدهر ، بلغ فيه العرب شأوا كبيرا من الثقافة والعلم والابتكار فى مختلف



المبشرين ، حتى أن ثقافتهم ونهضتهم العلمية طفت على غيرها في تلك الحقبة . . بل امتد أثرها الى قرون عدة بعد ذلك ، وأصبحت اللغة العربية لغة علمية دولية فيما بين القرن الثامن والقرن الثاني عشر الميلادي .

ومما يؤسف له حقا أن كثيرا من الكتب والمراجع التي تبحث في تاريخ العلم بصفة عامة وضمها علماء أجنب ، دققوا في بحث كتابات الاغريق والأوروبيين ، وسلطوا على أعمالهم جل الأضواء بينما مروا على العرب من الكرام ، حتى أن بعض النظريات أو النتائج الهامة ، نسبت الى العلماء الأجانب في عصور تالية للنهضة العربية ، بينما قد يكون العرب قد توصلوا اليها بصورة أو بأخرى .

وربما كان ذلك الوضع المؤسف عن غير قصد من المؤرخين الأجانب ، بسبب قصور بعضهم عن الاطلاع باللغة العربية ، أو عدم اجادتها الى درجة تمكنهم من تفسير الأسلوب والاصطلاحات العلمية عند العرب ، ومتابعة ما تضمنته مئات - بل ألوف - المخطوطات التي سجلوا فيها كل كبيرة وصغيرة قاموا بها .

ومن جهة أخرى نرى أن كثيرا من المراجع الأجنبية في تاريخ العلوم ، قد ألقت منذ أمد طويل قبل أن يبدأ الاهتمام بمخطوطات العرب . . وحتى القليل الذي كتب في العصر الحديث عن تاريخ العلوم عند العرب ،



أما أن يكون متأثراً بالآراء السابقة أو مضافاً إليها بعض الدراسات الخاصة في حدود ضيقة لا تشمل جميع نواحي النهضة العربية ، ولا تسجل كل آراء العرب وبحوثهم بطريقة وافية . . وخاصة إذا علمنا أن النذر اليسير من تلك المخطوطات العربية هو الذي تم بحثه وشرح ما فيه بواسطة المتخصصين ممن يتكلمون لغة الضاد .

ولكن ذلك لم يمنع بعض المؤرخين من الاعتراف بفضل العرب ، ومدى تقدمهم السريع في فترة وجيزة ، وكان اعترافهم هذا مبنيًا على تفسير ( مقتطفات ) من التراث العربي ، أو قل قطرات من الماء مأخوذة من بحر عميق الغور مترامي الأطراف .

ونحن هنا نقتبس بعض فقرات كتبها في أوائل القرن الحالي العالم المؤرخ « جورج سارتون » في معرض حديثه عن القرون الوسطى وأسباب عدم دراسة الثقافات المختلفة ، في تلك الفترة دراسة كافية . . ! اذ قال : « بالطبع لن أنسى أن عدداً من الباحثين كرسوا جهودهم لدراسة أفكار الشرق وبخاصة عند المسلمين ، وأن عدداً قليلاً منهم تناول في أبحاثه ما قدموه للعلم من خدمات . ولكن الغالبية العظمى من المدرسين والمؤرخين ، إذا ما تحدثوا عن القرون الوسطى أنصب كلامهم على كتابات الغرب وبخاصة اللاتينية منها ، ولا أنكر أن بعض المؤلفات الهامة في ذلك الوقت كانت لاتينية الأصل ،



ولكن الى جانب ذلك يوجد عدد كبير من المؤلفات يضارعها فى الأهمية ، ومكتوبة باللغات الاغريقية والسريانية والفارسية والسنسكريتية والصينية واليابانية - أما أنفس هذه المؤلفات جميعا ، وأغناها بالنظريات الأساسية والمعلومات العلمية ، فقد كتبت باللغة العربية لفئة العلم وتقدم البشرية من النصف الثانى للقرن الثامن الى نهاية القرن الحادى عشر :  
ويكفى أن أشير هنا الى بضعة أسماء عربية لامعة ، دون أن يقابلها معاصرون فى الغرب : جابر بن حيان - الكندى - الخوارزمى - الفرغانى - الرازى - ثابت بن قره البتاني - حنين بن اسحاق - الفارابى - ابراهيم بن ستان - المسعودى - الطبرى - أبو الوفا - على بن عباس - أبو القاسم - ابن الجزار - البيرونى - ابن يونس - الكرخى - ابن الهيثم - على بن عيسى - الغزالى - الزرقلى - عمر الخيام - انها مجموعة رائعة من الأسماء التى لا يصعب على المرء أن يضيف اليها آخرين - ولو أن أحدا أشار الى جذب القرون الوسطى من الناحية العلمية - فما عليك الا أن تجابهه بتلك القائمة من العلماء الذين ظهروا فى فترة صغيرة نسبيا  
« أى ما بين عامى ٧٥٠ ، ١١٠٠ » .

ولو أردنا لكتابتنا هذا أن يحوى كل صغيرة وكبيرة عن تاريخ الفلك عند العرب ، لاحتجنا الى عدد كبير من المجلدات الضخمة ينوء القارئ بحملها - ناهيك عن



استيعابها - ، فمؤلفاتهم في هذا الشأن لا تحصى ،  
وأعمالهم بحر زاخر بالآفكار والنتائج . . لذا رأينا أن  
نشير الى أعمالهم بصفة عامة مع ابراز أهم النظريات  
والنتائج التي وصلوا اليها ، سواء تلك التي تمكن  
المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها ، أو تلك  
التي تمت دراستها حديثا في بعض المخطوطات العربية  
. . وان كنا في الواقع في حاجة الى عدد كبير من علماء  
الفلك العرب ، كي يقوموا بدراسة كافة المخطوطات  
التي سلمت من الضياع والاندثار لتصبح لدينا صورة  
أقرب الى الحقيقة عن أعمال العرب في تلك الناحية .







## نظرات عابرة :

---

### تمهيد :

الانسان من طبائعه الفضول ..... وقد لفت نظره في جميع المصور تلك الظواهر الخارقة التي تبدو له في السماء ، سواء في الليل أم أثناء النهار ... فالشمس تشرق من ناحية ثم تغرب في ناحية أخرى بطريقة تكاد تكون منتظمة ، والقمر يؤنس وحشته وينير له الطريق ليلا ، وهو في هذا تتغير هيئته من ليلة لأخرى ، متخذا من الأشكال أروعها وأجملها ، سواء عندما يتناقص ليصير هلالا ، أو يتزايد ليعود مرة أخرى الى بدر ساطع النور في غير ما ايداء أو مضايقة ، حتى اتفقت الآراء على أنه أنسب تشبيه يمكن استعارته لوصف حبيب القلب في جماله وفتنته .

وتلك النقط المتلألئة ، التي تزين صفحة السماء ، وتتفاوت في مقدار لمعانها - بعضها لا يكاد يرى الا بعد تدقيق النظر لفترة طويلة ، بينما بعضها الآخر تبلغ قوة تألق ضوئه درجة لا تستطيع معها غلالة خفيفة من السحب أن تخفيه عن البصر ... فاذا ما أمعن الانسان



النظر فى تلك النجوم ومواضعها بالنسبة لبعضها البعض ، يلاحظ أنها تؤلف مجموعات ثابتة لا تتغير على مدى الأيام ، وان كان بعضها يشاهد فى ليالى الشتاء تم يتأخر ظهوره تدريجيا حتى يختفى ليحل مكانه مجموعات أخرى فى باقى الفصول .

كل هذا وغيره كخسوف القمر وكسوف الشمس استرعت انتباه الانسان الأول ، فأخذ يرقبها فى اهتمام زائد ، ويتابع حركاتها أثناء الليل والنهار وعلى مر الفصول والأعوام ، محاولا بذلك أن يستشف أسرارها ويكشف النقاب عن حقيقتها . فكان فى ذلك نشأة علم الفلك ، والخطوات الأولى نحو تقدمه ، واتساع أفق أرساده وأبحاثه .

### الخطوط الأولى :

ولسنا ندرى بالضبط فى أى عصر من عصور التاريخ كانت تلك البداية ، فقد تكون ولدت جنبا الى جنب مع بدء الخليقة أو بعد ذلك مباشرة . . . ولكن الأمر الأكيد أن الفلك كعلم . كان معروفا - وان لم يكن شائعا - قبل الميلاد بألاف السنين . يشهد بذلك ما تركه قدماء المصريين من آثار سجلت ظواهر فلكية معينة ، أو تم تشييدها على أساس من الأرصاد الفلكية الدقيقة .



وانه لمن اشق الأمور على المؤرخين الرجوع الى ما قبل القرن السادس قبل الميلاد ، لمعرفة ما حدث من تطورات فى علم الفلك ، والحصول على صورة واضحة لمعالمه ... وحتى بعد ذلك التاريخ هنالك فجوات لا نستطيع ملأها ، وذلك لفقد الكثير من المؤلفات الهامة التى لا نعرف عنها سوى ما وصل الينا من أنباء موجزة فى كتابات الأجيال التالية .

فاذا رجعنا الى الوراء قدر ما نستطيع . وجدنا بالإضافة الى آثار قدماء المصريين وثائق هندية وصينية ترجع الى عام الفين وخمسائة قبل الميلاد وما بعده بقليل ، وفيها تسجيل لبعض الأرصاد والمعلومات الفلكية ، من بينها معرفة الزاوية بين مستوى حركة الشمس الظاهرية ، وبين مستوى خط الاستواء وهى ما سماها العرب بزاوية ميل البروج .

وحول ذلك الوقت كانت هنالك ثقافة بابلية نسب اليها فى المجال الفلكى الأعمال التالية :

١ - تقسيم الليل والنهار الى اثنتى عشرة ساعة والأسبوع الى سبعة أيام .

٢ - أرصاد تسجيل شروق وغروب كوكب الزهرة مع الشمس .

٣ - محاولات لرصد مواقع النجوم المختلفة .  
ولكن أقدم وثائق البابليين التى عثرنا عليها ترجع



الى القرن السادس قبل الميلاد ، وبها تعيين مواقع  
الشمس والقمر والكواكب .

وكانت هنالك إتصالات بين المصريين والبابليين  
والاغريق ، نتج عنها انتقال حضارة مصر وبابل الى  
اليونان . . . ومع أنهم أخذوا عنهما مبادئ علم الفلك  
والنجوم ، الا أن مساهمتهم فى تقدم ذلك العلم لم تبدأ  
الا فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ولكنهم - والحق  
يقال - حين أدلوا بدلائهم فى هذا المضمار امتلكوا قصب  
السبق ، وصار لهم فضل كبير على تقدم علم الفلك .  
ومن أهم الأعمال التى تولوها والنظريات التى  
أمنوا بها :

١ - محاولة تفسير الحركة اليومية للأجرام  
السماوية .

٢ - عمل أرصاد شمسية دقيقة لتعيين أطوال  
الفصول .

٣ - تفسير حركات الشمس والقمر والكواكب على  
مدار السنة ، عن طريق تقسيم السماء الى طبقات ،  
تختص كل منها بكوكب معين يتنقل فيها طبقا لقوانين  
خاصة .

٤ - قياس أبعاد الشمس والقمر عن الأرض .  
وفى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد ، عاد مركز



الثقافة العالمية مرة أخرى الى مصر بمدينة الاسكندرية  
فى عهد البطالسة ، فكانت المعقل العلمى خلال القرون  
الخمسـة التالية ، وبدأت سلسلة من الأبحاث الفلكية فى  
تلك المدينة كان لها أثر بعيد فى بعض الاكتشافات  
الهامة التى من بينها :

١ - تعيين مواقع الأجرام السماوية الى درجة كبيرة  
من الدقة ، أتاحت للعلماء بعدهم قياس تقهقر الاقترانين  
- وهو حركة النقطتين اللتين تكون فيهما الشمس فى  
أول فصلى الربيع والخريف -

٢ - قياس أبعاد الشمس والقمر بطريقة جديدة  
فى نوعها ، وهى وان كانت تبدو بسيطة لأول وهلة  
الا أنها تدل على تفكير عميق سليم . فمن الواضح أن  
القمر يكون تريبعا ( أى نصف بدر ) عندما تغير الزاوية  
عند مركزه قائمة وفى تلك اللحظة لو أمكن قياس  
الزاوية بين الشمس والقمر -

كما يبدو ان لنا فى السماء وهى الزاوية عند مركز  
الأرض ، لاستطعنا من المثلث الوصول الى بعد الشمس  
بالنسبة لبعد القمر -

٣ - قياس طول محيط الأرض عن طريق رصد  
الشمس فى مدينتى الاسكندرية وأسوان ، وهذه  
سنتحدث عنها فيما بعد عند كلامنا على قياسات العرب  
أيام الخليفة المأمون -



٤ - محاولة تفسير التغير في أبعاد الشمس والقمر عن الأرض ، بتصور حركتها على كرات صغيرة تدور داخل الطبقات التي أشرنا إليها ٠٠٠ أو ما يقابل تلك النظرية من زحزحة الأرض عن مركز العالم .

تلت هذه الفترة حقبة من الزمان ، كانت الهند فيها تقوم بنصيبها في ارساء قواعد علم الفلك ٠٠٠ وقد أخذ العرب فيما بعد - عندما بدأوا يطرقون باب العلم في القرن الثامن الميلادي - أعظم المؤلفات الهندية دستوراً لهم وهو كتاب السدهانت ، بالإضافة الى كتاب المجسطي الذي كان وليد النهضة في مدرسة الاسكندرية .

هبطت أسهم علم الفلك ابتداء من القرن الخامس بعد الميلاد ، وكاد أن يندثر وتضيع جهود عدة قرون في ارساء قواعده وتشبيد نظرياته ، وظل الحال على هذا المنوال حتى القرن الثامن حين هرع العرب الى انقاذ ما أمكن انقاذه بترجمة الكثير من تراث النهضة السابقة ، ثم ارتفعوا بالبناء في سرعة فائقة مهدت الطريق أمام الأجيال التالية .



### ● في الجاهلية

لم يكن لدى عرب الجاهلية دراسات منظمة في علم الفلك ولا أرصاد مبنية على أساس الأجهزة العلمية . . بل ان معلوماتهم في هذا الشأن لم تكن تزيد الا قليلا عن الضرورات البدائية التي وصلت الى معرفتها الأجيال الأولى ، من مجرد النظر الى السماء ومتابعة ما يحدث فيها للأجرام السماوية بوجه عام .

وكان من نتائج ذلك أن أصبحت لديهم دراية تامة بالتقويمين القمري والشمسي ، وتحديد المواسم والأعياد ومواعيد تجارتهم وأسفارهم . . . وقد حفزت تلك الأسفار بالاضافة الى تنقلاتهم بحثا عن العشب للابل والأغنام الى الاهتمام بالنجوم ، بغية الاسترشاد بها في الصحراء ، لتحديد اتجاهات سيرهم كيلا يضيع الوقت في بحث مضيء ، عن الطرق والمسالك ، فينفذ ما يحملون من طعام وشراب ، ويتعرضون للهلاك في مجاهل الصحراء . . . هذا الى جانب طبيعة حياتهم في الخلاء ،



وجلسهم للسمر امام خيامهم الليلة تلو الأخرى مما  
دفعهم الى ايمان النظر فى النجوم والكواكب ، واختيار  
أسماء خاصة لها كالشمعى والثريا والفرقدين وغيرها  
... لذا لم يكن من الغريب ذكرها كثيرا فى أشعارهم  
كقول امرئ القيس .

كان الثريا علقته فى مصامها  
بأجراس كتان الى صم جندل

ولم يكن القمر بأقل حظا من النجوم فى اهتمام  
أهل البادية ، بل لعله كان أكثر لفتا للأنظار ، بسبب  
التغير الدورى المنتظم فى أوجهه من النقصان الى  
الزيادة وبالعكس ، كما أنه أثار الاهتمام لتغير مواقعه  
فى السماء بين النجوم وعودته الى مكانه الأول ، كل  
ثمانية وعشرين يوما على وجه التقريب ، يقطع فيها  
دائرة سماوية كاملة .

وقد قسم العرب تلك الدائرة الى ثمانية وعشرين  
قسما ، يحل القمر فى كل منها يوما بأكمله ، أو كما  
يظهر للراصد ليلة فى كل قسم ... فهو فى هذا أشبه  
بالمسافر كلما جن عليه الليل ، هرع الى منزل للمبيت  
فيه حتى الصباح ، ولذا أطلق العرب على تلك الأقسام  
اسم منازل القمر .

ونشير هنا الى أن الهند قسمت فلك القمر الى سبع  
وعشرين منزلة فقط ... ومع أنهم أشاروا فى كتاباتهم



الى ما سموه بالأيام المنزلية الا ان استعمالها لم يكن شائعاً . وهذه الأيام هي عدد المنازل التي سارها القمر في مداره من أول برج الحمل .

ولما كان مسار القمر يميل على مسار الشمس - بما لا يريد عن حوالى خمس درجات ، فان البروج الاثنى عشر التي تحدد مدار الشمس طوال العام تكون متاخمة لمنازل القمر الثمانى والعشرين ، ولذا فان كل برج يجاوره منزلتان وثلاث منزلة .

وحيث ان الشمس تقطع البرج الواحد فى شهر تقريباً ، فهي اذن تجاور كل منزلة لفترة تبلغ ثلاثة عشر يوماً فى العام . . . ومعنى ذلك أن كل منزلة تشرق مع الشمس وتغرب معها فى هذه الفترة ، ثم يأتى دور المنزل التى تليها فطلوع منزلة معينة وقت شروق الشمس يقع فى وقت محدد من أوقات السنة . فاذا نظرنا الى الفصول الأربعة وجدنا أن كلا منها يختص بسبع منازل .

وقد ائفرد العرب بربط تلك الخواص لمنازل القمر بأحوال الجو والرياح والأمطار فطلوع منزلة ما عند شروق الشمس أو عند الغروب يشير الى حلول الشتاء أو الصيف ، أو فترة من فترات هطول الأمطار أو هبوب الرياح .



ومما لفت أنظارهم صعود تلك المنازل من الأفق الى أعلى فى بضع شديد ، اتسبه بجمال ناهض ينوء بحمله التفتيل ، ولذا أطلقوا على ذلك الحدث لفظه الانواء . . وبمضى السنين اقتصر استعمال ذلك الاسم على المنازل التى تحمل معها بشرى هطول الأمطار - الامر الذى كان يعينهم أكثر من غيره - ثم امتد استعمال كلمة الانواء فشمّل الأمطار نفسها -

ولم تقتصر دراسة عرب الجاهلية لمنازل القمر على صلتها بأحوال الجو المختلفة ، بل شملت - من ناحيه غير مباشرة - طريقة جديدة لتحديد طول السنه الشمسيه وذلك برصد طلوع الأنواء فالمنزلة المعينة لا تطلع وقت غروب الشمس الا بعد مضي عام كامل - وان كان قدماء المصريين قد سبقوهم فى هذا المضمار عندما لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل فيضان النيل كل عام ، الا أن الجديد فى عمل العرب هو تعميم ذلك الى المنازل بدلا من قصرها على نجم واحد .

### ● ظهور الاسلام :

ظلت حال الفلك عند العرب كما ذكرنا حتى ظهر الاسلام وبعد ذلك كان اهتمام الخلفاء موجهة للفتوحات الجديدة ، وتشبيت دعائم الحكم أكثر من قرن، وان كان بعضهم قد أبدى اهتماما بالعلوم - الى حد ما - الا أن ذلك اقتصر على الطب وبعض أعمال التنجيم كما حدث



أيام الدولة الأموية في عهد خالد بن يزيد بن مروان  
الذى سمي بحكيم آل مروان -

وفي القرن الثامن الميلادي اشتد السخط على حكم  
الأمويين في كثير من أرجاء العالم الاسلامى لعدة اسباب  
لا سبيل الى سردها في هذا المجال . . وأخيرا انفجر مرجل  
الغضب فنشبت الثورة ، وتم خلع مروان بن محمد بن  
مروان بن الحكم وانتقلت الى عبد الله بن محمد ابن علي  
المكنى بأبى العباس عام سبعمائة وتسعة وأربعين من  
الميلاد -

ومنذ حكم العباسيين بدأ تطور شامل في نهضة  
العرب العلمية . . وكانت قفزات مريعة حملتهم الى  
القمة في سرعة مذهلة وظل العرب متربعين على عرش  
العلوم حتى أواخر القرن الحادى عشر . . . وكانت تلك  
النهضة من القوة الى درجة أن أصبحت العربية لغة  
دولية ، يحتاج الى دراستها كل راغب فى متابعة أحدث  
التطورات والأبحاث -

اتخذ أبو العباس مدينة الأنبار على نهر الفرات  
عاصمة للملكة ، فلما تولى الحكم بعده الخليفة أبو جعفر  
المنصور ( من عام ٧٥٤ الى ٧٧٥ م ) رأى أن ينقل مقر  
الحكم الى عاصمة جديدة ، فاختر لذلك موقع مدينة  
بغداد ، ولكنه لم يشأ أن يبدأ بناءها قبل أن يستشير  
كبار المنجمين لاختيار أنسب الأوقات حتى تكون مدينة



مباركة طالعها السعد ، وفاتحه خير للأسرة العباسية والعرب أجمعين - فاستدعى لهذا الأمر اثنين ممن طبقت شهرتهم الاتفاق في ذلك العهد ، وهما « النوبخت » الفارسي المنشأ وما شاء الله المنجم المصري - وأخيرا تم وضع حجر الأساس قرب نهاية عام ٧٦٢ بعد الميلاد للمدينة التي أصبحت فيما بعد أكبر مركز علمي يسعى اليه طلاب المعرفة -

عرف المنصور بتشجيع العلم وحب له ، وكان الأمر قد ستر للعباسيين والأمن قد استتب ، فالتفت الى بناء نهضة علمية شاملة ، وكان خير طريق الى ذلك هو الاستفادة بما وصلت اليه الحضارات الأخرى ، فجمع حوله عددا كبيرا من العلماء تكاتفوا وتعاونوا لترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من المراجع الأجنبية العلمية ، وأعطيت الأولوية في ذلك للطب ثم الفلك والتنجيم -

وقد حفزهم الى ذلك اهتمام الناس عامة والخليفة خاصة بالتنجيم ، فضلا عن انتشار الدين الاسلامي في مناطق مترامية الأطراف ، وحاجة الناس في كل مكان الى تحديد اتجاه مكة ، وكذلك الحاجة الى حساب النتيجة القمرية لتحديد المواسم والأعياد ، وتعيين مواقيت الصلاة ، ولعل القارئ يلمس مدى ذلك الاهتمام ممثلا في قول أبي الدرداء « ان شئتم لأقسمن لكم ان أحب عباد الله الى الله الذين يراعون الشمس والقمر والنجوم والأظلة



لذكر الله » ويقصد بذلك الذين يستخدمونها لتحديد  
أوقات الصلاة والعبادة -

### ● السند هند :

وكانت رغبة العرب وتصميمهم على بدء دراسات  
علمية واسعة النطاق قد ترامت أنباوها الى السند ، ف جاء  
منها وفد الى بغداد عام ٧٦٧ ميلادية ، من بين اعضائه  
عالم فلكي يدعى ( كاتكاه ) يحمل معه مرجعا هاما في  
علم الفلك - اسمه ( السدهانت ) حرقه العرب فيما  
بعد الى ( السند هند ) الذي أصبح بعد أن تمت ترجمته  
نبراسا يسر على هديه علماء الفلك العرب على مدى نصف  
قرن أو أكثر .

والسند هند ليست كتابا واحدا ، بل هو في  
الحقيقة خمسة مؤلفات منفصلة من أوائل ما كتبت  
الهند في علم الفلك ، ويحمل كل منها نفس الاسم ...  
ومن العسير تحديد تاريخ تأليفها ، الا أن الخلاف الكبير  
بينها يشير الى كتابتها في أوقات متباعدة ، والمعتقد أنها  
مبنية على ثقافات الاغريق في الفلك والرياضة ، الا أن  
الكثير مما جاء بها كان نتيجة لأعمال الهنود أنفسهم .

وأهم هذه الكتب الخمسة اثنان هما «سورياسدهانت»  
و « ياوليزا سدهانت » ومما يلفت النظر في أولهما  
طريقة الهند في حسابات حركات الكواكب ، واعتقادهم  
بأنها خلقت جميعها في أول برج الحمل ، ثم بدأ كل



منها فى الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر فكان هذا سببا فى افتراقها عن بعضها . . . ولكنها بعد فترة ٤٣٢٠ مليون سنة تعود مرة أخرى الى التلاقى فى نفس المكان ، وحينئذ ينفخ فى الصور ويفنى العالم .

والكتاب الثانى لا يقل عن الأول فى الاهمية ، فضلا عن احتوائه على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية . . ولكن مما هو جدير بالذكر أن العالم العربى أبو الريحان البيرونى المتوفى عام ١٠٤٨ بعد الميلاد ، والذى أمضى فترة طويلة فى الهند يشير الى هذا المؤلف باسم كتاب يولس ، وقد استنتج البعض من ذلك أن مؤلف الكتاب ، هو العالم « يول » الاسكندرى من علماء مدرسة الاسكندرية فى أواخر القرن الرابع الميلادى .

ومن أوائل من قام بترجمة السند هند الى العربية يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦م وابراهيم الفزارى المتوفى عام ٧٧٧ .

وكان أول هؤلاء ، أحد كبار فلكيى المنصور الذى ما لبث بعد ترجمته للسند هند أن قام بعمل جداول للجيوب سماها : (كتاب تقطيع كرجات الجيوب) ، ولفظة « كرجة » تحوير لكلمة « سنسكريتية » هى « كرماجيا » وكانت الهند قد قسمت الدائرة الى ستة وتسعين جزءا ، وأطلقوا كلمة « كرماجيا » على جيب كل قوس منها . . ومن مؤلفات يعقوب بن طارق الأخرى جداول وضعها



على أساس السند هند وكتاب يبحث في تعيين الوقت . .  
وتمتاز كتاباته عن كتابات زميله باحتوائها على مزيد من  
الآراء الهندية ، مما يتسیر الى تأليفها بعد أن ازداد  
معرفة ، واطلاعا على مختلف المراجع الهندية في علم  
الفلك .

أما ابراهيم الفزارى فقد اتجه الى العناية بأجهزة  
الرصد ، فقام بصنع أول جهاز ليستعمله العرب في رصد  
الأجرام السماوية وهو المسمى بالأسطرلاب ، كما كتب  
عدة مؤلفات فلكية أهمها كتاب في وصف هذا الجهاز  
(كتاب العمل بالأسطرلاب لمسطح) ، وآخر في التقاويم  
يسمى ( كتاب الزيج على سنى العرب ) كما تنسب اليه  
قصيدة في صناعة التنجيم .

وقد اختلف الرواة فيما اذا كان ابراهيم الفزارى  
أو ابنه محمد المتوفى عام ٧٩٦م هو الذى قام بترجمة  
السند هند . ولعل السبب الذى حدا ببعض المؤرخين الى  
هذا القول ، هو ورود اسمى ابراهيم وابنه محمد في  
الروايات المختلفة المتصلة بكتاب السند هند . ولكن  
الأمر الأرجح هو أن ابراهيم هو الذى قام بالترجمة  
فعلا ، أما ابنه فقد وضع كتابا على غرار السند هند يشير  
الى ذلك قول ابن الأدمى المتوفى في أواخر القرن التاسع  
الميلادى في زيجه المسمى ( نظم العقيد ) أن الخليفة  
المصور كلف محمد بن ابراهيم الفزارى بعمل كتاب  
على مذهب السند هند .



ونود أن تفسر للقارئ كلمتين صادفناهما منذ لحظات هما الزيج والأسطرلاب ، فالأولى اشتقتها العرب من كلمة فارسية هي ( زيك ) ، ومعناها السدى الذى ينسج فيه لحمة النسيج ، وقد أطلقت هذه الكلمة على الجداول لأن خطوطها الرأسية تشبه خيوط السدى . . . أما الأسطرلاب فقد قال البعض : انه فارسى مأخوذ من عبارة ( اشتاره ياب ) ، وذكر الآخرون انها كلمة يونانية أصلها ( اسطربليون ) ، والمعنى فى كلتا الحالتين هو مدرك النجوم أو متتبع النجوم .

وقد أتقن العرب صناعة هذا الجهاز ، وتفننوا فى ادخال الكثير من التحسينات على تصميمه ، والتوسع فى طرق استعماله ، حتى ليتضح من ذلك ومن غيره ، وجود روح التجديد والاختراع عندهم . ومن بين الاضافات التى زادوها الى التقسيمات الموجودة على ظهر الأسطرلاب - التى دفعتهم اليها حاجة الحياة العملية - رسم خطوط تبين بدء ونهاية وقت العصر ، وتعيين اتجاه القبلة من ارتفاعات النجوم .

### ● المجسطى :

ظلت حركة الترجمة فى ازدياد ونشاط مستمر بعد أن تولى هارون الرشيد الحكم من عام ٧٨٦ الى ٨٠٩ ميلادية ، وكان رئيس مكتبته حينذاك أبو الفضل ابن المنجم الشهير بالنوبخت الذى أشرنا اليه فى صدد



بناء بغداد أيام المنصور ، وقد قام أبو الفضل والوزير يحيى بن برمك بالتأثير على الرشيد ، حتى أرسل الوكلاء الى الخارج لجمع المخطوطات العلمية النادرة وحث العلماء على ترجمتها .

ومن أهم المراجع الفلكية التي طالب يحيى بن برمك العلماء بترجمتها مرارا حتى اتقنوا تفسيرها كتاب المجسطي لبطليموس أحد علماء الاسكندرية فى القرن الثانى بعد الميلاد ، وقد فاق تأثير كتابه هذا عند العرب كتاب السند هند ، لأن بطليموس جعله دائرة معارف لعلم الفلك بكل فروعه المتعددة والمعروفة فى ذلك الوقت مع ذكر البراهين التفصيلية لكل ما جاء به ، واعتمد علماء الفلك فى أعمالهم على الكثير من نظرياته والبراهين المدرجة فى كتابه حتى القرن السادس عشر .

ويحتوى هذا المؤلف الضخم على ثلاث عشرة مقالة ، ومن بين ما جاء بها وصف السماء ، ومدارات النجوم ، والتقويم الشمسى ، وحركات القمر والشمس والكواكب وطرق حساباتها ، والخسوف والكسوف ومواضع النجوم ، الى جانب جداول للجيوب محسوبة لكل ثلاثين دقيقة ، فهو من هذه الناحية يمتاز على كتب السند هند التى جاءت بها الجداول محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة .

كما أورد بطليموس فى كتابه الأدلة على كروية الأرض ، فاضاف الى البراهين المعروفة ، الازدياد فى



مساحة الأرض التي تظهر للعين كلما ارتفع الانسان عن السطح ، وفي صدد شكل السماء أيد النظرية القائلة بكرويتها ودورانها كالكرة المصمتة حول الأرض الموجودة في مركزها •

وثمة نظريات أخرى جاءت في المجسطي ، واعتنقها العرب لوجاهتها في اعتقادهم ، من بينها تفسير لعدم انتظام حركات الشمس والقمر والكواكب في مساراتها واختلاف أحجامها كما تظهر للعين ، بحيث ترى قرص كل منها يكبر ، ثم يصغر بطريقة دورية منتظمة ، الامر الذي يتعارض مع افتراض سيرها في دوائر مركزها الأرض ، والا لبقيت أحجامها الظاهرية ثابتة لا تتغير ، ولظلت حركاتها منتظمة من يوم لآخر • وقد فسر بطليموس ذلك بأن الكوكب يسير في دائرة صغيرة . وهذه بدورها يسير مركزها على محيط دائرة أخرى توجد الأرض في وسطها وشبه ذلك « كالأخاتم يدور في الاصبع والكوكب يدور في مكان الفص فيه » ومعنى هذا التفسير هو أن مسار الكوكب دائرة توجد الأرض بداخلها ، ولكنها ليست في المركز ، وهو ما اختاره بطليموس في أعماله الفلكية مع اعتبار الدائرة الجديدة مساوية للسابقة •

### ● المأمون :

ولما مات هارون الرشيد عام ٨٠٩م اقتسم الامبراطورية ابنه محمد الأمين وعبد الله المأمون ، فأخذ



اولهما الجزء الغربى وبقيت بغداد عاصمة له ، بينما  
أخذ الثانى الجزء الشرقى من الامبراطورية واتخذ  
عاصمة لها مدينة مرو بخراسان ، وفى عام ٨١٢ استولى  
المأمون على الجزء الغربى ، ولكنه لم ينقل العاصمة الى  
بغداد الا فى عام ٨١٩ •

ويمتاز عهد المأمون بحشد كبير من العلماء العرب  
فى كل فرع من فروع العلم ، وبسير اعمال الترجمة  
ينطلى واسعة وبخاصة بعد ارسال البعثات الى مختلف  
الدول الاجنبية للحصول على أهم ما كتب من مخطوطات  
فى ميادين العلم ٠٠٠ كما أنشأ المأمون فى بغداد  
اكاديمية علمية اسمها بيت الحكمة ، وألحقت بها مكتبة  
ضخمة ومرصد تم بناؤه تحت اشراف سند بن على رئيس  
الفلكيين فى ذلك الوقت ، وبالإضافة الى ذلك أقيم مرصد  
آخر فى سهل تدمر • وقد عززت هذه المراصد بأجهزة  
فلكية تشبه الآلات الأجنبية ولكنها تفوقها فى الدقة ٠٠  
وهذه الأجهزة من صنع نخبة من العلماء على رأسهم  
على بن عيسى الاسطرلابى الذى اشتهر بذلك الاسم ،  
لمبراعته فى صناعة هذا الجهاز الفلكى ، وشرح تفاصيله  
وطرق استعماله فى كتاب يعتبر الأول من نوعه ، وأبو  
على يحيى ابن أبى منصور الذى زاد فى دقة أجهزة  
الأرصاد بتقسيم درجاتها الى ستة أجزاء ، حتى تعطى  
القيمة المطلوبة أقرب ما يمكن الى الحقيقة ، وعلى أساس



أرصاده وأرصاد زملائه ، تم عمل الحسابات اللازمة  
لنشر الزيج المأموني وبعض الكتب الأخرى فى علم  
الفلك .

ولا يفوتنا ان نشير الى انتقال عدوى حب العلم  
ورعايته من الخليفة المأمون الى الكثيرين من رعاياه ،  
ومن بينهم الثلاثى الشهير « بنو موسى » وهم : أحمد  
وحسن وأبو جعفر أبناء موسى بن شاذل من عليّة القوم  
وأثريائهم ، فقد خصصوا مبالغ طائلة من ثروتهم  
للانفاق على ترجمة المخطوطات الاغريقية ، ويقال : ان  
من بين من استخدمهم فى هذا الميدان حنين بن اسحق  
لترجمة المراجع الطبية ، وثابت بن قرة للفلك  
والرياضة .

ولم يقتصر أمر بنى موسى على مجرد تمويل الترجمة  
والأعمال العلمية ، بل تمداه الى اشتراكهم الفعلى فى  
بعض الأعمال والأبحاث الفلكية والرياضية - ومع ان  
مؤلفاتهم كانت تنسب الى الثلاثة معا الا أن الاعتقاد  
السائد هو تخصص أولهم فى الناحية الميكانيكية ،  
وثانيهم فى الهندسة ، وبرع أبو جعفر فى أعمال  
الفلك .

### ● فلكيو المأمون :

وباقامة مرصد بغداد ، بدأ سير العرب فى الطريق  
الاجابى نحو نهضة علم الفلك ، فاجتمع فى ذلك المرصد



حشد من كبار العلماء ، دأبوا على تسجيل أرصَادِ المَخْتَلَفِ  
الظواهر الفلكية بصفة مستمرة ، ودبت لأول مرة في  
تاريخ علم الفلك ، وكانت تلك الأرصَادِ تؤخذ بطريقة  
جماعية حتى أصبح من أشق الأمور علينا المقارنة بين  
هذا وذاك إلا بالمؤلفات الخاصة لكل منهم أو بالمنصب  
الذي كان يتولاه .

ومن بين فلكي المأمون أبو الطيب سند بن علي أتدي  
أشرف على بناء المرصد ، تم عينه الخليفة رئيساً لفلكيين  
الذين يقومون بأرصَادِهِم تحت ملاحظته . ولما أمر  
المأمون بقياس محيط الأرض سار على رأس مجموعته  
إلى صحراء سنجار بالعراق حيث عانوا مشاق السفر على  
أقدامهم أكثر من ستين ميلاً لتحقيق ذلك الغرض العلمي .  
وينسب المؤرخون إلى سند بن علي بعض الجداول الفلكية ،  
وإن كان المرجح أنها من حساب نخبة الفلكيين في ذلك  
المرصد .

وفي صدد الحديث عن هذه المجموعة نود أن نشير  
إلى أحمد بن عبد الله المروزي الشهير بحبش الحاسب ،  
وهو فلكي مختصرم شهد عهدى المأمون والمعتصم من بعده  
وكان من مشاهير الراصدين والحاسبين في الوقت نفسه  
حتى أنه لقب بالحاسب . ومن أجل مؤلفاته المبنية على  
الحسابات الفلكية ثلاثة جداول ، أحدها سار فيه على  
نمط السند هند ، والثاني استعمل في تهينته الطراز  
الفارسي الذي كان معروفاً في زيچ الشاه ، والذي كتب



أيام « يزديجرد » الثالث آخر ملوك الفرس في القرن السابع الميلادي . أما الجدول الثالث ، فقد كان أهمها جميعاً إذ يعتبر أول زيچ عربي خالص وضعه حبش على أساس نتائج الأرصاد التي قام بها فلكيو المأمون .

وقد كان حبش الحاسب ، أول من أدخل طريقة تحيين الوقت أثناء النهار برصد ارتفاع الشمس عن الأفق وهي الطريقة التي تبناها من بعده علماء العرب في أعمالهم الفلكية . فمن المعروف أن الشمس عند شروقها ، تكون على الأفق أي أن ارتفاعها صفر . ثم يأخذ ذلك الارتفاع في الزيادة حتى يبلغ أقصى مداه عند الظهيرة ، وبعد ذلك ينقص تدريجياً إلى أن تختفي الشمس تحت الأفق عند الغروب . فارتفاع الشمس إذن يتوقف على الفترة التي مضت منذ شروقها ، والوقت الذي يتم تعيينه بهذه الطريقة هو عدد الساعات التي انقضت منذ الشروق .

ننتقل الآن إلى الحديث عن أحد أساطين علم الفلك في أيام المأمون ، وهو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني ، الذي ذاع صيته لتعدد الدراسات الفلكية التي قام بها ، والمؤلفات التي وضعها في هذا الشأن ، والتي على رأسها كتاب ( الحركات السماوية وجوامع علم النجوم ) وهو مخطوط قيم ترجم مرتين إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر الميلادي . ثم طبعت هذه الترجمات في أوروبا في القرنين الخامس عشر



والسادس عشر ، وصار اخذ المراجع الهامة التي اعتمدت عليها دراسات الفلك في أوروبا في ذلك الوقت .

يبدأ هذا الكتاب النفيس بذكر التقاويم المختلفة عند العرب والسريانيين والروم والفرس والقبط . . . . . وبعد أن سرد الفرغاني مبادئ هذه التواريخ المختلفة انتقل الى أصول علم الفلك بطريقة منتظمة ، ليثبت أولا صحة الاعتقاد لسائد في ذلك الوقت عن كروية السماء ، معتمدا في ذلك على دوران النجوم والكواكب في دوائر ثابتة ، وبعد ذلك تناول بالحديث كروية الأرض وموضعها في وسط كرة السماء عند المركز ، يلي ذلك وصف موجز للأرض وبلدانها ، وينتقل بعده الى مناقشة المسائل الفلكية المختلفة .

ونود - هنا - أن نذكر القارئ احدى هذه المسائل الفلكية التي تعتبر حقيقة مثيرة ، توصل القدماء الى معرفتها عن طريق الحسابات النظرية . وهي تتصل باطوال الليل والنهار في خطوط العرض الشمالية . . . . . فالبلدان الواقعة على خط عرض  $67\frac{1}{2}$  درجة شمالي خط الاستواء تكون الأيام فيها عادية ، ليل يتبعه نهار حتى يوم ٧ يونية ، حين يستمر النهار لمدة شهر تظل الشمس فيه طالعة فوق الأفق ، وتعود بعده عادية كما كانت الى يوم ٧ ديسمبر فيستمر الليل شهرا كاملا .



فاذا انتقلنا الى خط عرض  $٦٩\frac{1}{٤}$  نجد ان النهار يستمر شهرين ابتداء من ٢٢ مايو الى ٢٢ يوليو ، كما يصادفنا شهران من الظلام الدامس موعدهما من ٢٢ نوفمبر الى ٢٢ يناير . أما في خط عرض  $٧٣\frac{١}{٢}$  فتتمتد كل فترة الى ثلاثة أشهر ، بينما عند حوالى  $٧٨\frac{١}{٢}$  درجة تصير أربعة ، وفي البلدان التى عرضها ٨٤ درجة يستمر النهار خمسة أشهر من ٧ ابريل الى ٧ سبتمبر يليها شهر واحد عادى ثم يبدأ ليل طويل من ٧ أكتوبر الى ٧ مارس . وأخيرا اذا وصلنا الى القطب الشمالى نجد هنالك نهارا واحدا وليلا واحدا يستغرق كل منهما ستة أشهر .

وقد نسب بعض المؤرخين الى الفرغانى أنه وجد قطر الأرض ٦٥٠٠ ميل ، ولكن يبدو أن الفرغانى يشير بذلك الى القياسات التى قام بها فلكيو المأمون ، اذ أنه يذكر فى الفصل الثامن من كتاب الحركات السماوية عند حديثه عن مساحة الأرض ، وقسمة الأقاليم السبعة العامرة فيها أن حصة الدرجة الواحدة من دور الفلك  $٥٦\frac{١}{٢}$  ميل بالميل الذى هو أربعة آلاف ذراع بالذراع السوداء كما فى أيام المأمون ، واذا ضربنا حصة الدرجة الواحدة فى دور الفلك الذى هو ثلاثمائة وستون درجة يجتمع دور الأرض وهو ٢٠٤٠٠ ميل فقطر الأرض اذن ٦٥٠٠ ميل . وهذه هى نفس النتائج التى وصل اليها فلكيو المأمون .



وقام الفرغانى بحساب أبعاد الكواكب وأحجامها ،  
كما أن له مؤلفات أخرى فى علم الفلك مثل ( ملخص  
الهيئة ) وكتاب عن المزاويل . . وفى أواخر أيام حياته  
رحل الى مصر حيث أشرف على إقامة مقياس النيل عند  
الفسطاط .

ومن بين العلماء فى عهد المأمون نذكر خالد بن  
عبد الملك المروذى لاشتراكه فى أرصاد الشمس بدمشق ،  
وابنه محمد الذى وضع عن الاسطرلاب كتابا سماه  
( المسطح ) عدا بعض الجداول الفلكية ، وكذلك  
أبو سعيد الضرير الذى ألف كتابا عن طرق رسم خط  
الزوال الذى يشير من الشمال الى الجنوب ، والعباس بن  
سعيد الجوهري اشترك فى أرصاد بغداد مع سند بن علي  
ويحيى بن أبي منصور . وفى دمشق مع سند بن علي  
وعلي ابن عيسى الأسطرلابي . أما أبو معشر جعفر بن  
محمد بن عمر البلخي فشهرته مدوية فى الشرق والغرب  
على السواء سمع عنها كل من له صلة بالتنجيم .

وأخيرا لا يفوتنا أن نذكر العالم الجليل أبو عبدالله  
محمد بن موسى الخوارزمي الذى يعتبر من أنبغ علماء  
العرب ، وهو وإن كان معروفا بكتاباتهِ فى الرياضه ،  
الا اننا نضعه فى مصاف الفلكيين لاشتراكه معهم فى  
بعض أعمالهم . من جهة وللعلاقة الوثيقة بين الرياضه  
والفلك من جهة أخرى . . ولا يستغربين القارىء  
اشتغال الخوارزمي بالرياضه والفلك والجغرافيا فى



أن واحد ، فقد كان العمل في اختر من فرع من فروع العلم طبيعة الكثيرون من علماء العرب \*

ومن أعمال الخوارزمي الفلكية ما قيل عن اشتراطه في قياس محيط الأرض ايام المأمون ، وان لم يعرف بالضبط الدور الذي قام به ، وما اذا كان ذلك بمعونته العملية في تلك الأرصاد ، أم أنه وضع معلوماته الجغرافية تحت تصرف وقد المأمون لاختيار انسب الأماكن ٠٠٠ وله فوق ذلك جداول فلكية من بينها ما سماه بالسند هند الصغير على طراز السند هند المعروف ، ولكنه يختلف عنه في أن المبادئ التي بناه عليها هي خلاصة لأراء الفرس والهند والاغريق مجتمعة ، وقد ترجمت جداوله عن الجيوب والظلال الى اللاتينية في القرن الثاني عشر \*

من مؤلفاته في الجغرافيا كتاب ( صورة الأرض ) الذي يحتوي على خرائط أدق من تلك التي نشرها بطليموس ، بالإضافة الى بعض التحسينات الأخرى \* ولن نتحدث هنا عن أحد مؤلفاته الهامة ( حساب الجبر والمقابلة ) أحد المخطوطات القليلة من تراث العرب العلمي التي أعيد احيائها منذ بضع سنوات ، ولكن يكفي أن نقول : ان الخوارزمي على رأس مؤسسي علم الجبر \*



## ● خلفاء المأمون :

بعد انتهاء حكم المأمون تزعزع مركز بيت الحكمة في بغداد لحدوث بعض الاضطرابات السياسية التي استمرت حوالى ستة عشر عاما الى أن بويع بالخلافة جعفر بن محمد ( المتوكل على الله ) ، والذي استمر حكمه أربعة عشر عاما ( ٨٤٧ الى ٨٦١ م ) فاتبع سياسة المأمون ، من مساعدة العلماء وتشجيعهم على استئناف بحوثهم ، وبذلك عادت الحركة العلمية الى الازدهار ، وانقشعت سحابة الصيف لتكشف مرة أخرى عن نجوم لمعت وظهرت مواهبها في مختلف ميادين العلم .

وقد أنشأ المتوكل مدرسة للمترجمين ، أو هو في الحقيقة أعاد تلك المدرسة الى الحياة ، واختار رئيسا لها حنين بن اسحق العبادى من قبيلة عباد بالحيرة ، وهو أحد مشاهير الأطباء الذين تلقوا العلم على يدى ابن ماساويه . وكانت طريقته فى الترجمة هى : تحويل النص الاغريقى الى السريانية ، ثم يترك لمساعديه ترجمة هذه الى اللغة العربية ، وأخيرا يقارن هو بين النصوص الثلاثة كى يتأكد من دقة نقلها من لغة الى أخرى - بل لقد بلغ من حرصه وأمانته فى هذا العمل أن نقد ترجمات قام بها بنفسه فى مستهل حياته .

بدأ حنين أعمال الترجمة حوالى عام ٨٢٦ م ، واستمر فيها حتى وفاته عام ٨٧٧ . وفضيلا عن



الترجمات التي قام بهب هو ومدرسته ، والتي كانت السبب في تفجر الثقافة العربية ، فان له بضع مؤلفات في الطب والفلك ، ومن بين هذه الأخيرة كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها .

ولا يسعنا في صدد الدلام عن الترجمة الا ان نشير الى احدى دعوماتها القوية في ذلك العهد ، وخاصة من ناحية المراجع الرياضية والفلكية . . وهذا العالم الجبر هو ابو الحسن تابت بن قره بن مروان الحراني ، الذي نبغ في الطب والرياضة والفلك ، وكان أحد الضالعين من رجال الترجمة من الاغريقية والسريانية الى اللغة العربية ، وتولى زعامة مدرسة المترجمين بعد حنين بن اسحق ، وضم اليه في أعمالها الكثيرين من أقاربه . . ومن أهم أعماله في تلك المدرسة اصلاحه لترجمات كتاب المجسطي مع تفسيرات لما تضمنه ذلك المرجع الفلكي ، كما قام بمراجعة الكثير من الكتب التي ترجمت في فروع الرياضة والفلك والجغرافيا والطب وغيرها سواء تحت اشرافه أو في العهود السابقة .

ولثابت مؤلفات كثيرة تشهد برسوخه في مختلف العلوم ، مثل مقاله في الهندسة عن ( عمل شكل مجسم ذي أربع عشرة قاعدة تحيط به كرة معلومة ، وكتاب في الطب عن ( العين والبصر ) . أما أعماله الفلكية فمن بينها (كتاب في آلات الساعات التي تسمى رخامات) يبحث في تعيين الوقت بقياس الظل ، واستعمال المزاويل



كما نشر أرساده عن الشمس مبينا الطرق التي اتبعها  
فى ذلك .

وكان ثابت مغرما بحل المسائل الفلكية المعقدة ،  
حتى أنه لما وضع سند بن على رئيس الفلكيين أيام المامون  
عدة أسئلة من هذا النوع كانت حلول ثابت لها موفقة ،  
الى درجة أن من جاءوا بعده بعدة قرون ، رجعوا اليها  
فى أعمالهم وحساباتهم . وقد جمع أبو الريحان  
البيرونى فى القرن الحادى عشر بعض هذه المسائل التى  
من بينها ما يلى :

« سأل سند بن على عن عرض يطلع فيه برج الحمل  
فى أزمان مفروضة فقال ثابت بن قره . . » وهو يريد  
بذلك أن يعرف خط عرض البلد الذى يشرق فيه برج  
الحمل من أوله الى آخره فى فترة معينة - ساعة مثلا -  
وهو سؤال وان كان يبدو بسيطا فى مظهره ، الا انه  
يحتاج الى عناء وتفكير ، خاصة وأن قوانين حساب  
المثلثات الكروية التى كان يعتمد عليها القدماء محدودة  
تنصب على مثلثات خاصة ذات زوايا أو أضلع قائمة . .  
وقد حذفنا اجابة ثابت بن قره ، لأن شرح ما جاء بها  
من الاصطلاحات العلمية لا يشفى غليل القارئ .  
وبرهنتها لا يتسع لها المجال .

ومن العلماء الذين خلدت أسماؤهم فى أواخر  
القرن التاسع وأوائل العاشر الميلادى أبو عبد الله محمد  
ابن جابر بن سنان البتانى ، أعظم علماء عصره ، وأحد



أعلام الفلك عند العرب - عاش حياته العلمية بين الرقة على الفرات وانطاكية في سوريا حيث أنشئ مرصد باسم « مرصد البيتانى » - عكف في البداية - كغيره من العلماء العرب - على دراسة مؤلفات من سبقوه ، وما لبث أن دخل ميدان البحوث فى الفلك والمثلثات والجبر والهندسة والجغرافيا ، فامتاز على غيره بمواهبه حتى أن علماء أوروبا وضعوه فى الصف الأول - وقد أشار « كاجورى » الى ذلك فى كتاب «تاريخ الرياضيات» كما أن « لالاند » بعد أن اطلع على مآثره عدّه من العشرين فلكيا المشهورين فى العالم كله ، وشاركهما فى ذلك « سارتون » فوصفه بأنه أعظم فلكي جنسه وزمانه ، ومن أعظم علماء الاسلام -

من أهم أعماله الفلكية ، تلك الأرصاد التى قام بها وشملت مجالا واسعا لا تنقصه الدقة ، فنجده مثلا قد رصد زاوية الميل الأعظم ( انحراف محور الأرض عن العمودى على مستوى مسارها حول الشمس ) عدة مرات لا مرة واحدة حتى يتأكد من صحة النتائج ، وقد أثبتت الحسابات الحديثة أن القيمة الصحيحة لا تختلف كثيرا عن نتائجه وذلك رغم الآلات البدائية التى كانت تستعمل فى ذلك الوقت -

ولم يقنع البتانى - بالكثيرين من علماء الفلك الآخرين - بأخذ النتائج التى وصل اليها بطليموس قضية مسلم بها ، بل قام باختيار تلك النتائج عن طريق



أرصاء جديدة أدت الى تعيين عدد من الثوابت الفلكية الى درجة كبيرة من الدقة ٠٠٠ كما أنه برهن - نظريا - على امكان حدوث كسوف حلقى للشمس بمعنى أنها تصبح مظلمة فى الوسط ولا يبقى منها مضيئا سوى حلقة منتظمة عند حافتها .

ومن بين أعماله الفلكية الأخرى ، حساب طول السنة الشمسية صحيحا فى حدود دقيقتين ، ٢٢ ثانية ، وكذلك أرصاده الدقيقة عن الكسوف والخسوف والتي اعتمد عليها « دنثورن » عام ١٧٤٩م - أى بعد سبعة قرون - فى تحديد مقدار تسارع القمر فى حركته . كما قام البيتانى بتصحيح حركات القمر والكواكب وعمل جداول جديدة لمواقعها بالاضافة الى تحديد مواقع عدد كبير من النجوم .

كما أن من أرصاده الأخرى الهامة ، قياس موضع الأوج ( موقع الأرض فى أقصى أبعادها عن الشمس ) اذ وجد أن هذا الموقع قد تغير عما كان عليه أيام بطليموس فى حين كانت قياسات بعض المعاصرين له مطابقة لأرصاء بطليموس . وكان هذا التضارب فى النتائج حافزا لأبى الريحان البيرونى - الذى جاء بعده بأكثر من مائة عام - على إعادة الرصد بضع مرات ، فوجد أن الموضع قد انتقل فعلا من مكانه ، وبذلك نادى بوجود حركة بطيئة للأوج لا يمكن ملاحظتها خلال فترة قصيرة ، لكنها تتراكم حتى تصبح واضحة بعد مضي فترة



طويلة ، وهى حقيقة فلكية هامة ثبتت صحتها فى العصر الحديث . ونعتبر العالم العربى البتانى هو المكتشف الأصلى لها وان لم يذكرها بطريقة صريحة واضحة .

جمع البتانى أرصاده الدقيقة واسعة المدى والحسابات المبنية عليها فى كتابه « الزيج الصابىء » الذى كان أول زيج يحتوى على معلومات دقيقة صحيحة كان لها أثر كبير فى تطور علم الفلك خلال العصور الوسطى عند العرب وأوائل عصر النهضة فى أوروبا . فتجد مثلا بين مؤلفات البيرونى « كتاب جلاء الأذهان فى زيج البتانى » بينما يشير فى أحد مؤلفاته الى أن أبا محمود حامد بن الخضر الخجندى كان يعتمد على زيج البتانى فى حساباته ، وأن حسابات أهل خراسان كانت من زيج البتانى الموضوع لخط طول الزقة . أما أبو القاسم بن أحمد الجريطى فقد أخذ جزءا من الزيج وهو الجزء الخاص بحركات الكواكب وتمديلاتها ، ثم وضع كتابا مختصرا عن ذلك ، بينما نجد أن أبا الحسن على بن عمر المراكشى من علماء المغرب فى القرن الثالث عشر الميلادى قد ألف مرجعا من أهم المراجع فى علم الفلك « كتاب جامع المبادئ والغايات فى علم الميقات » اعتمد فى بعض نواحيه على مؤلف البتانى .

تم ترجمة « الزيج الصابىء » الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر وقام بترجمته ( روبرت تشستر ) و ( بلاتو تيفوك ) ، وبعد حوالى قرن أمر الفونسو



العاشر بترجمته الى اللغة الاسبانية . وفي أواخر القرن التاسع عشر قام العالم الايطالى ( كارلو نلليينو ) بضبط وتصحيح النسخ الموجودة واصدار طبعة باللغة العربية كما ترجمه الى اللاتينية ( ملحوظة : الضبط والتصحيح لا يتناول النواحي العلمية لكن ينصب على أخطاء الناسخين ) .

وفي مجال الرياضة يقول ( سارتون ) أن البتاني استعمل ( الجيب ) بدلا من ( الوتر ) الشائع عند الاغريق وهو يعلم تماما مدى ميزته على هذا الأخير . ويعتبر ذلك أول خطوة جريئة للتخلص من ربة الاوتار الاغريقية وتحسين للجيوب الهندية . كما أكمل تعريف الظل وظل التمام ( تحت اسم الظل المكوس والظل المستوى ) وحساب جداول لها . وينسب اليه اكتشاف قانون جيب التمام فى المثلث الكروى ، كما بحث فى بعض المسائل التى تناولها اليونان بالطرق الهندسية ، فحاول الوصول الى حل جبرى لها .

وكان البتاني يرى أن تتوافر شروط معينة فى العلماء وخاصة علماء الفلك ، سجلها فى مقدمة « الزيج الصابى » وفى مواضع أخرى منه .

« وانى لما أطلت النظر فى هذا العلم وأدمت الفكر فيه ، ووقفت مع اختلاف الكتب الموضوعة لحركات النجوم وما تهيأ على بعض واضعيها من الخلل فيما أصلوه



فيها من الأعمال وما ابتتوه عليها ، وما اجتمع أيضا  
في حركات النجوم على طول الزمان لما قيست أرصادها  
الى الأرصاد القديمة . . أجريت في تصحيح ذلك  
واحكامه على مذهب بطليموس في الكتاب المعروف  
بالمجسطى بعد أنعام النظر وطول الفكر والروية . . .  
ووضعت في ذلك كتابا أوضحت فيه ما استعجم ، وفتحت  
ما استغلق ، وبينت ما أشكل من أصول هذا العلم وشذ  
من فروعه . . وأضفت الى ذلك غيره مما يحتاج اليه » .

ومن بين معاصري البتاني وثابت بن قره تصادفنا  
أسماء أخرى لا تقل عنهما في النبوغ مثل أبو عبد الله  
محمد بن عيسى المهاني ، الذي كان من أدق الراصدين  
العمليين ، وخاصة في ظواهر الخسوف والكسوف  
واقترانات الكواكب ، حتى أن ابن يونس المصري  
— وهو أحد قادة علم الفلك في أواخر القرن العاشر —  
اعتمد على هذه الأرصاد — الى جانب أرصاده — عندما  
بدأ في حساب جداوله الشهيرة المسماة بالزيج الحاكمي .

أما أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، ففي  
مقدمة مؤلفاته كتاب عن الأسطرلاب الكرى الذي بدأ  
استعماله كجهاز جديد في ذلك الوقت بعد أن وضع  
تصميمه جابر بن سنان . . . والكتاب من خير المؤلفات  
العربية في هذا الموضوع ، ويشمل وصفا دقيقا لهذا  
الجهاز ، وأسباب تفضيله على الأسطرلاب المسطح ، ثم  
يحدد طرق استعماله والأرصاد التي يمكن استخدامها



فيها . . . ومن بين مؤلفاته الاخرى ما كتبه عن الظواهر  
البحرية وزيج ذا صيغة هندية سماه الزيج المتعاضدى .

وكان التريزى ندا لثابت بن قره فى حل المسائل  
التي سأل عنها سند بن علي ، وكانت غايته من ذلك  
الوصول اليها بطرق تختلف عن محاولات ثابت ، وقد  
تمكن بالفعل من الوصول الى غايته وصارت حلوله تذكر  
جنباً الى جنب مع ما وضعه ثابت بن قره .

ولن ننسى اشتراك بنى أماجور فى نهضة الفلك ،  
وهؤلاء هما أبو القاسم عبد الله بن أماجور وابنه علي ،  
وقد اشتهر الأب بأرصاده الدقيقة ، واشترك مع ابنه  
فى عمل عدة جداول فلكية مثل ( الخالص ) و ( المزنر )  
و ( البديع ) وخرى عن كوكب المريخ وغيرها . . وكما  
استعان ابن يونس المصرى بأرصاده المهاني فقد أخذ فى  
الاعتبار أيضاً أرصاده بنى أماجور .

### ● فى أنحاء العالم العربى :

عند بداية استيلاء العباسيين على الحكم عام ٧٤٩ ،  
أدارت نشوة النصر رأس أبى العباس أول خلفائهم ،  
فأعمل القتل والاضطهاد فى الأمويين ولكن أحد هؤلاء -  
وهو الأمير عبد الرحمن - تمكن من الهرب الى الأندلس ،  
حيث أقام دولة مستقلة عام ٧٥٥ - واتخذ قرطبة  
عاصمة لها .



وفي عام ٩١٢م تولى عبد الرحمن الثالث الحكم ثم ما لبث أن أعلن نفسه خليفة للمسلمين عام ٩٢٩م ، واستمر يحكم البلاد ٩٦١م ، وكان من أولى الخطوات التي اتخذها اقامة علاقات صداقة مع الامبراطورية البيزنطية ، فكان من نتائج ذلك انتقال ثقافة الاغريق الى العرب عن طريق الأندلس وأصبحت قرطبة مركزا علميا آخر يضارع بغداد في عظمتها .

ولم يكن الحكم الثاني بأقل من أبيه عبد الرحمن الثالث حبا للعلم ورعاية له ، بل انه أشرف بنفسه على تنظيم مكتبة قرطبة ، وتزويدها بكل ما يلزمها من المراجع فأرسل البعثات والرسل الى خارج البلاد، للبحث عن المخطوطات وجمع المراجع العلمية الهامة ، حتى أربى ما جمعه في تلك المكتبة على أربعمئة ألف مجلد .

وفي بلاد المغرب أسس الفاطميون امبراطوريتهم عام ٩١٠م واتخذوا مدينة المهدية عاصمة لهم ، ثم ما لبثوا أن قاموا بفتوحات واسعة النطاق ، ووصلوا الى مصر في ٩٦٩م حيث استقر لهم الحال حوالي قرنين من الزمان . ومن أهم مآثر الفاطميين بناء دار الحكمة في القاهرة على نمط بيت الحكمة الذي بناه المأمون في بغداد ، وألحقوا بها مرصدا جهزوه بأحدث الأجهزة الفلكية .



وفي عهد الخليفة الفاطمي العزيز الذي تولى الحكم من عام ٩٧٥ الى ٩٩٦ ميلادية ، وضع مرصد القاهرة تحت اشراف العالم المصرى الكبير أبو الحسن بن يونس الذى أمره العزيز بعمل جداول فلكية دقيقة . ولكن العمل فى هذه الجداول لم ينته الا فى عهد ابنه الخليفة الحاكم ، فأطلق عليها ابن يونس اسم الزيج الكبير الحاكمى .

أما فى العراق وبلاد الفرس فقد انتقل العمل الى الأسرة البويهية ، التى برز من بين أفرادها السنسن عضد الدولة ، والذى امتد حكمه من عام ٩٤٩ الى ٩٨١ دفع فيها عجلة النهضة الى الأمام ، وأشرب ابنه شرف الدولة حب العلوم وخاصة الناحية الفلكية ، حتى انه عندما تولى الحكم عام ٩٨٢ م بنى مرصدا جديدا فى حديقة قصره ببغداد ، زوده بأجهزة للرصد من صنع أبى حامد الصاغاني ، ثم وضعه تحت اشراف أبى سهل الكوهي .

وبالإضافة الى بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة تفجر العلم فى أماكن أخرى من العالم العربى كخوارزم فى أيام أمرائها ، ثم اشتركت غزنة معها بعد أن قام سلطان هذه الأخيرة بغزو خوارزم فى أوائل القرن الحادى عشر الميلادى ، ونقله بعض علماءها الى عاصمة ملكه ، حيث ألحقهم بالبلاط ، وأغدق عليهم من الأموال ما مكنتهم من أداء رسالتهم .



وعلى الرغم من تغير الأسرات الحاكمة فى انحاء مختلفة من العالم العربى ، ونشوب القتال بين بعض تلك الأسرات ، فإن النهضة العلمية سارت فى طريقها واستمر علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابثين بحلول أسرة محل أخرى ، ومكرسين جهودهم لرفع شأن بلادهم ، وقد ساعدتهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسايرة النهضة ، ومع أن بعضهم قد أهمل تلك الناحية إلا أن التأثير العكسى كان طفيفا إن لم يكن معدوما .

ولما كان من الصعب أن نتناول عهد كل سلطان أو خليفة أو أمير على حدة لنناقش ما تم فى عصره من الأعمال الفلكية . خاصة وأن الكثيرين من العلماء - عاصروا عهدين أو أكثر ، بل إن بعضهم عاصر أسرتين مختلفتين ، فضلا عن تنقل بعضهم من مكان لآخر ، فسنتنقل نحن الآخرون من مركز علمى الى غيره لنكمل الحديث عن أعلام الفلك ، الذين طبقت شهرتهم الآفاق ، وفى نفس الوقت لن نبخس باقى العلماء حقهم بل سنشير اليهم وإلى أعمالهم فى ثنايا الحديث .

### ● الأندلس :

على رأس بناء علم الفلك فى المغرب الأقصى والأندلس ، نجد العالم النابغة أبو اسحق ابراهيم بن يحيى النقاش المعروف بالزرقلى مع علماء القرن الحادى



عشر الميلادى ، ينظر اليه المؤرخون على أنه من خير القاتمين بالارصاد الفلكية ، حتى انه تمكن من عمل جهاز اسطرلاب جديد به الكثير من التحسينات ، ولم يلبث ذلك الجهاز ان اشتهر باسم الصفيحة الزرقالية . . . وبعد أن اجتمعت لدى الزرقلى أرصاد كافية من أعماله وأعمال زملائه تمكن من حساب جداول عن النكواب . ترجمت فيما بعد الى اللاتينية ، كما نالت اهتمام الغرب ، سواء الجداول نفسها أو مقدمة حساب المثلثات التى توضح طريقة عمل تلك الجداول .

وينسب المؤرخون الى ذلك العالم الجليل الفضل فى اكتشاف حركة الاوج البطيئة فى مدار الشمس ، وهى النظرية التى أثرتنا اليها فى سياق الحديث عن الزيج الصابىء ، والتى لم يلاحظها البتانى على الرغم من وجودها فى جداوله ، ولكن الزرقلى ناقشها بطريقة مباشرة ، وحاول ايجاد معدل تلك الحركة .

ولكننا نختلف مع القائلين بهذا الأمر ، فلم يكن الزرقلى أول من اكتشف تلك الحركة ، ولا هو أول من يرهنها برهانا صريحا . فان أحد علماء الاسكندرية فى القرن الثانى قبل الميلاد ( هيبارخوس عندما وضع جداول مبنية على أرصاده ، كان موضع الأوج فيها مختلفا عن أرصاد من سبقوه ، ولكنه - مثل البتانى - لم يلاحظ ذلك ، أم لعله قد رأى الفرق . فأرجعه الى أخطاء فى آلات الرصد السابقة .



ولما جاء بطليموس بعده بحوالى ثلثمائة عام ، و كان  
راصدا قليل البراعة - على الرغم من شهرته الداوية فى  
المسائل النظرية - فقد وضع جداوله على أساس موضع  
الأوج ايدم « هيبارخوس » . . ولما كان كنايه (المجسطى)  
اتخذ دستورا فلكيا ، فى العهود التالية بصفة عامه ، وسمى  
أيام العرب بصفة خاصة فقد ظن هؤلاء أن الأوج ثابت  
لا يتحرك ، وان كان بعض العرب فى القرن العاشر  
لاحظوا اختلافا بين أرصادهم وأرصاد بطليموس ،  
الا أنهم ترددوا فى القطع بوجود تلك الحركة البطيئة ،  
حتى ان النيريزى مثلا حسب جداوله على أساس الموضع  
الجديد الذى وجدته ، وفى نفس الوقت هاجم القائلين  
بوجود الحركة ، كما جاء فى المقالة الثالثة من زيجة  
المعتضى :

« وقد أخطأ كثير من القدماء ، وكل الحدث الذين  
وضعوا كتباً فى الهيئة . فى ظنهم أن كرتى خارج مركز  
الشمس والقمر يسيران الى توالى البروج كما يسير اكثر  
خارجة مراكز الكواكب فى ست وستين سنة درجة . . »  
ودل على ثباته على هذا الرأى اخلاؤه النسخة الثانية من  
زيجة عن ذكر أوج الشمس .

وكان أول من نادى بتلك الحركة ، وأثبت وجودها  
فعلا بعد مناقشات طويلة الأرصاد جميع من سبقوه فضلا  
عن أرصاده الخاصة هو العالم العربى أبو الريحان  
البيرونى ، وأثبت ذلك فى القانون المسعودى وهو دأثة



المعارف المعليه التي كتبها عام ١٠٢٠ ميلاديه ، اى بعد موند الزرقى بعام واحد !! ٠٠ فقد كان فى ايباب السايح من المعاله السادسه بعنوان اوج الشمس مسحرت: « افون فى ذلك ان بطليموس استخرج موضع الاوج ادى هو موضع بعد الشمس الابعد من الارض ، وبنى عمله على اساس موضوعاته من مد وقطع الشمس ارباع فبك البروج ، ثم ذكر أن بوجوده اياها وموضع الاوج موافقا لوجود ابرخس ، اوجب عنده اختصاص اوج الشمس بعدم الحركة ، ومن أجل التقليد للثقافات فيما عدا خبرهم عن الوجود غير مسوغ فى هذه الصناعة فلا أقل من امتحان ما ذكر مصداقا فى وجوده » ٠٠

ويستطرد البيرونى فى البراهين النظرية ، ثم يطبع ذلك على ارساد جميع من سبقوه ، محاولا بذلك ايباب الحركة من جهة ، وايجاد قيمتها من جهة أخرى حتى يصل الى النتيجة التالية : « ونقول بعده قد استبان ان الأوج منتقل بحركة بطيئة ، والمدة بين ارساد المأمون وبيننا قصيرة وان لم تخف فيها هذه الحركة ، وحصه الدرجة الواحدة منها قريبة من تسع وتسعين سنة ، فان القلب قلما يركن الى التمويل عليه ، ثم الذى ذكره بطليموس من موضع الأوج غير معتمد أصلا ، لاستعماله فيه وقت الانقلاب ، وبذكره أنه وجدته حيث وجدته ابرخس، وبينهما من السنين أكثر مما بين المأمون وبيننا والحركة فى هذه ظاهرة وكيف تخفى فى تلك ولم يخف



فيها حركات أوجات الكواكب ، وإذا قسنا وجدنا الأوج الى ما ذكر بطليموس من موضعه كانت حصة الدرجة قريبة من ست واربعين سنة ، وان أخذناه في زمان ابرخس قاربت الحصة ستين سنة بالتقريب . وقد ايسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبه وليس معنا من الأرصاد غير هذه . »

فيكون البيروني بذلك قد أثبت وجود تلك الحركة ، وان كان قد استعصى عليه الوصول الى قيمة معدنها السنوي ، ولكن الذنب في ذلك ليس ذنبه ، لانها تحتاج الى ارساد متباعدة على شريطة ان تكون كلها دعيمة لا لبس فيها ولا أخطاء .

وقبل أيام الزرقلي ببضع عشرات من السنين ، تزعم علماء الاندلس ابو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي ، الذي كان رياضيا وطبيبا الى جانب كونه فلكيا . . قام بنشر زيچ الخوارزمي (السند هند الصغير) بعد أن استبدل فيه التوقيت الفارسي بالتوقيت العربي أما مؤلفاته الشخصية في علم الفلك فتنصب على جهاز الأسطرلاب وطرق العمل به .

وله في الرياضة التجارية كتاب المعاملات ، وفي الطب الكيمياء كتابي رتبة الحكيم وغايات الحكيم ، الذي ترجم بأمر الملك الفونسو في القرن الثالث عشر .



ومع هؤلاء يجب أن نذكر ابن السمع وأعماله في الرياضه والملك ، التي كان اهمها حساب جداول بالطريقة الهندية ، واستعمال الأسطرلاب ، وشابهه في ذلك ابن الصفار في مؤلفاته . . اما ربيع بن زيد الأسقف فقد أهدى الخليفة الأندلسي الحكم الثاني ابن عبد الرحمن الثالث كتابا ألفه عن التقاويم ، وسماه الأنواء وأخيرا نذكر عالم التاريخ ابن سعيد الأندلسي لاشتراكه في الأرصاد الفلكية التي مكنت الزرقلي من اتمام جداوله .

### ● مصر :

على الرغم من وجود بضع مراكز علمية موزعة في أنحاء العالم العربي ، من الاندلس الى اقصى الشرق ، في مناطق تحكمها اسرات مختلفة ، فان احدى مآثر القومية العربية في تلك القرون الوسطى تتجلى في الناحية العلمية من عدة وجوه أبرزها تبادل الاستعانة بمؤلفات علماء المراكز الأخرى وطرق عملهم وأنواع أجهزتهم المستخدمة في الأرصاد .

بل ان الأمر يتعدى ذلك الى انتقال بعض العلماء العرب من مركز الى آخر ، للمساهمة في بناء النهضة كما ذكرنا عن الفرغاني الذي نشأ في بغداد ، ثم رحل الى مصر في أواخر أيامه للإشراف على اقامة مقياس النيل عند الفسطاط ، واقتفت أثره مجموعة من علماء بغداد ، على رأسهم ابن الهيثم أعظم عالم في البصريات ،



والطبيين ماساويه المارديني وعمار الموصلى ، فضلا  
عمن جاء من بلاد المغرب مع جيوش المعز لدين الله  
الفاطمي ، وفي عصور خلفائه من بعده ، وخاصة بعد  
بناء دار الحكمة في القاهرة ٠٠ وكانت اول مجموعة  
وصلت مصر من بلاد المغرب بعض مشاهير المنجمين ،  
جاءوا مع القائد جوهر ، للإشراف على وضع حجر  
الأساس عند البدء في بناء مدينة القاهرة ٠

وكان بناء دار الحكمة بعد أن استتب الامر  
للفاطميين في مصر هو اللبنة الأولى في تهضة العلوم في  
تلك المنطقة ، وكان من أثرها أن انجبت عددا كبيرا من  
علماء الصف الأول الذين نذكر من بينهم أبو عبد الله بن  
سعيد التميمي في الصيدلة ( كتاب المرشد الى جواهر  
الأغذية وقوى المفردات ) ، وفي الطب نجد أحمد بن  
يحيى البلدى ( كتاب تدبير الحبالى والأطفال )  
وأبو القاسم عمار ابن علي الموصلى ( كتاب المنتخب في  
علاج العين ) وماساويه المارديني وعلي بن رضوان  
وغيرهم ٠

أما اذا نظرنا الى الفلك في مصر ، رأينا أبا الحسن  
ابن يونس المصرى متربعا على عرشه ، بل لقد ذهب بعض  
المؤرخين الى وضعه على رأس علماء العرب ، ويرجع  
الفضل في ذلك الى مرصد القاهرة الذى زود بكفايته  
من الأجهزة الدقيقة ، فكانت لابن يونس خير عون على



نشر جداوله الشهيرة ، التى انتهى منها فى عهد الحاكم  
ابن المعتز فأطلق عليها اسم الزيج الكبير الحاكمى

تجمع تلك الجداول ما وصل اليه القدماء من نتائج  
عن طريق ارسادهم الفلكية ، الى جانب أعمال ابن يونس  
وعلماء عصره ، كما أثبت فيها بعض القيم المحلية  
الأساسية استنتجها من الأرصاد التى قام بها ، فجاء  
معظمها أقرب الى الحقيقة ممن سبقوه . . . وقد احتلت  
جداوله هذه مكان الصدارة فى الشرق والغرب طوال  
قرنين من الزمان ، حتى أنه فى القرن الثالث عشر عندما  
سافر العالم العربى نصير الدين الطوسى الى بلاد المغول ،  
بنى هنالك « مرصد الهولاجوخان حفيد جنكيزخان » ،  
وكان من أهم ما شغل به علماء هذا المرصد نشر جداول  
فلكية مبنية على أساس الزيج الحاكمى .

أما نابغة علم الطبيعة الحسن بن الهيثم الذى ولد  
فى البصرة ثم رحل الى القاهرة عندما بلغ الثلاثين من  
عمره ، فقد كان فلكيا ورياضيا الى جانب عظمته فى  
البصريات . . . ومن أعماله الفلكية دراسة انكسار  
أشعة الضوء فى جو الأرض ، ومحاولات لقياس مدى  
ارتفاع ذلك الجو عن سطح لأرض ، مستعينا فى عمله  
بقياسات للشفق عند الفجر والغروب ، كما أنه شرح  
الأسباب التى تؤدى الى الزيادة المربئية فى حجم قرصى  
الشمس والقمر عند اقترابهما من الأفق .



## ● العراق :

فى هذه المنطقة التى منضم اليها بلاد الفرس  
وخوارزم وغزنة يصادفنا عدد كبير من رجال العلم ،  
نذكر منهم فى مراكز القيادة للفلك والرياضة والطب  
البيرونى - ابن سيناء - أبو الوفاء - الكرخى - عمر  
الخيّام - الصوفى - الكوهى - الخجندى - الصاغانى -  
السجزي - قوشيار بن لبنان - النسوى - على بن عباس  
الذى أثبت أن الطفل لا يخرج من تلقاء نفسه أثناء  
الوضع بل نتيجة لتقلصات الرحم - أبو منصور الهروى -  
أبو سهل المسيحي وأخيرا على بن عيسى أشهر طبيب  
للعيون شرح فى مؤلف له ١٣٠ نوعا من أمراض العين  
ووصف لعلاجها ١٤٣ دواء .

ولئن كان كل عالم من هؤلاء يعتل فى مركز القيادة  
مكانا مرموقا وصل اليه من ناحية معينة ، الا ان اثنين  
منهما يعتبران قادة القادة أو أعلام العلماء وهما  
أبو الريحان البيرونى وأبو على بن سينا ، وأولهما طرق  
أبواب الفلك والرياضة والجغرافيا والفلسفة حتى  
فتحت له تلك الأبواب على مصراعيها ، والثانى ملك  
زمام الطب والفلسفة والرياضة والفلك .

وان كان هناك مجال للمقارنة بينهما ، فمن ناحية  
جراحة البيرونى وحبه للنقد مع الصبر وطول الباع فى  
جميع أعماله ، ورغبته الاستطلاعية للوصول الى الحقائق



العلمية ٠٠٠ فى حين كان ابن سينا أكثر فلسفة وجبا  
للتنظيم والتخطيط .

لنبداً حديثاً عن علماء الفلك فى تلك المنطقة بأبى  
الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفى ، أحد فطاحل  
الفلكيين العرب الذين دفعوا عجلة النهضة الفلكية الى  
الأمام ، يشهد بذلك تحفته النفيسة ( صور الكواكب  
الثابتة ) ، الذى وضعه على أساس الأرصاد الدقيقة  
لمواضع النجوم المختلفة ، وقياس مقدار لمعانها ثم  
توزيعها على المجموعات النجومية فى رسم دقيق لكل  
مجموعة يصور مواضع نجومها بالنسبة لبعضها البعض ،  
ويلى ذلك جدول تفصيلى أثبت فيه أرقام تلك النجوم أو  
أسماءها التى اشتهرت بها الى جانب نتائج أرصاده  
التي أجراها عليها من مختلف الوجوه .

أما أبو سهل الكوهى ، فقد كان رئيس الفلكيين  
بمرصد السلطان البويهى شرف الدولة فى أواخر القرن  
العاشر الميلادى ٠٠٠ وهو لم يكن فلكياً فحسب بل أولى  
الرياضة عناية كبيرة ، واقتطع لها الكثير من وقته ،  
وكان أهم ما يشغله فيها حل معادلات أعلى من الدرجة  
الثانية .

وفى صدد الحديث عن هذا العالم العربى نشير الى  
ما ذكره أبو الريحان البيرونى عن الأرصاد المختلفة  
لتميين وقت الانقلاب الصيفى ، اذ يقول : « أن نظيف  
ابن يمن اليونانى كان كتب يخبرنى أن أباً سهل الكوهى



رصد بينداد في بيت أرضه تقعر كرة قطرها خمسة وعشرون ذراعا ، ومرحزها تقبة في سقفه ، وأنه وجد الانقلاب الصيفي في الساعة الأولى . . »

وهذا الجهاز اتبته باله يونانيه تسمى ( سكا في ) بعد أن أدخلت عليها تحسينات كبيرة ، تصببت جهدا ومشقة حتى أضحت نصف حرة كامله التماسق على الرغم من هذا الحجم الهائل . . . والجهاز اليوناني الصغير يتكون من نصف كرة معدنية جوفاء منصوب بداخلها عمود رأسى طرفه في مركز الكرة ، فاذا رصدنا طرف ظل هذا العمود على السطح الداخلى لنصف الكرة ، امكن معرفة ارتفاع الشمس في أى وقت من النهار عن طريق تدريجات خاصة على هيئة دوائر محفورة في ذلك السطح .

والجديد الذى أدخله العرب عليها ، والذى يدل على صواب تفكيرهم هو بناؤها من الحجارة ، حتى يمكن زيادة حجمها قدر المستطاع ، فيكفى ذلك الاتساع لتدريجات اضافية تمكنهم من قراءة الارتفاع الى درجة كبيرة من الدقة حتى تفى الأرصاد بالفرص المطلوب منها .

ولما كانت زيادة الحجم الى هذه الدرجة مما يصعب معه اقامة عمود رأسى في وسطها تماما وذو ارتفاع حوالى اثني عشر مترا ونصف متر ، فقد استعاضوا عن ذلك بتقطيع نصف الكرة بما يشبه السقف المستدير ، وفي مركزه ثقب لتدخل منه أشعة الشمس لترسم بقعة



مضيئة على سطح الكرة من الداخل تتحرك تبعا لارتفاع الشمس وانخفاضها -

ومن بين المعاصرين للصوفى والكوهى نجد ابا الوفاء البورجاني ، الذى ترجع شهرته فى العميقة الى اعماله فى الرياضة ، وبخاصة فى الهندسة وحساب المثلثات ، وبدن الى جانب ذلك نجد له بعض المؤلفات الفلكية مثل كتاب ( المجسطى ) الذى وضعه على منوال كتاب بطليموس ، وكذلك جداوله ( الزيج الواضح ) -

وابو حامد الصاغانى الاسطرلابى ، كما يوضح لنا من لفبه ، اتقن صناعة هذا الجهاز ، بل هو الذى قام بتصميم الأجهزة الفلكية فى مرصد شرف الدولة ، وزامله فى ذلك المرصد أبو القاسم العلوى الشهير بابن العلم ، فاعتمد على أجهزة الصاغانى للوصول الى نتائج دقيقة ، جمعها فى جداول نالت تقدير العلماء لعشرات السنين -

وأخر المعاصرين لهؤلاء حامد بن خضر الخجندى ، الذى حاول صنع جهاز شامل يقوم بعمل عدد كبير من أجهزة الرصد ، وسماه ( الآلة الشاملة ) شرح تركيبها وطرق استعمالها فى كتاب خاص -

فاذا انتقلنا الى أيام البيرونى وابن سيناء لصادفنا قوشيار بن لبنان الجبلى وجداوله المصروفة ( بالزيج الجامع والبلوغ ) ، وكتابه ( مجمل الأصول فى أحكام النجوم ) الذى يهتم بالتنجيم والتنبؤ بالحوادث -



أما أبو علي بن سينا فهو كما ذكرنا في مقدمة علماء الطب ، حتى أنه نشر ( القانون في الطب ) الذي قسم فيه درجات الألم الى ١٥ درجة ، ووصف فيه الكثير من الأمراض ومن أطفها مرض الحب . ثم سجل لعلاج هذه الأمراض ما يربو على ٧٦٠ دواء . كما كتب عن علم الطبيعة والرياضة والموسيقى والكيمياء .

وقد اشترط ابن سينا في أعمال الرصد الفلكية ، وأهمها تعيين خط طول مدينه جرجان . . وكان بنص العرب يستخرجون خط الطول برصد القمر في ليلة معينة عند عبوره خط الزوال ، على أن يقوم احد برصده في نفس الليلة في مكان معلوم الطول ، واحد ابن سينا اتبع طريقا آخر في ذلك لا يعتمد على ارساد غيره في المكان الآخر المعلوم ، بل استبدل ذلك بحسابات من زيچ « حبش الحاسب » الموضوع لخط طول بغداد .

وكان ابن سينا صديقا لأبي الريحان البيروني ، ولا غرو في ذلك فهما عقلا متكافئان وان اختلفت اتجاهاتهما ، فكما نشر الأول دائرة معارف في الطب نجد للبيروني مثيلة لها في الفلك ممثلة في كتاب ( القانون المسعودي ) ، الذي أهده الى سلطان غزنة مسعود بن محمود عام ١٠٣٠ ميلادية ، وهو كتاب لم يصنف في فته مثله ، فلم يقتصر البيروني فيه على ترديد ما ذكره السابقون واعتبار نظرياتهم وأرصادهم قضية



مسلمها بها ، بل اورد فيه براهينه الخاصة الى جانب ما عمله الآخرون \* ولم يترك فرصه للتحقق من فيم التوايت الفلكيه وغيرها الا انتهبها عن طريق الارصاد والفياسات المختلفه ، حتى أنه حاول التأحد من قيمة محيط الأرض بالطريقة التى لجأ اليها فلكيو المامون ، ولكنه كان وحيدا فى مجاهل الصحراء ومغاورها فلم يتمكن من اتمام العمل \* \* ومع ذلك فلم يملكه اليأس والقنوط ، بل هداه تفكيره الى طريقة جديدة فى نوعها قام بتنفيذها فوق أحد جبال الهند \*

يحتوى كتابه هذا على ١٤٢ بابا ، تبحث فى جميع الموضوعات الفلكية المعروفة حينئذ ، ويبدو به بوصف كامل للسماء ، ثم بالتقاويم المختلفه ، يليها قسم رياضى فى حساب المثلثات به جداول للظلال واخرى للجيوب صحيحة الى الرقم العشرى السابع !! ولم يكتف بالطرق المألوفة لاستعمال هذه الجداول بل ابتكر ما هو أدق من ذلك وأصح فوصل الى قانون أشبه بقانون « نيوتن » و « جريجورى » فى أوروبا فى القرن السابع عشر الميلادى !! \*

ومن المسائل الأخرى التى تناولها مؤلفه اثبات حركة أوج الشمس فكان البيرونى أول من أعلن ذلك بوضوح ، ثم تحدث عن القمر وحركاته المختلفه والكسوف والخسوف وكيفية حسابهما ، ثم وصف النجوم واثبات مواقعها فى جداول خاصة ، وأخيرا تناول



كل ما يتصل بالكواكب من موضوعات وجداول فلكية .

ولم يكن ( القانون المسعودى ) هو المؤلف الهام الوحيد للبيرونى ، فان له نفائس اخرى منها ما يوصل يعلم الفلك وغيره مثل ( الآثار الباقية عن السرون الخالية ) ، الذى يبحث فى حياة الدول والامم المخلصة وتقاويمها ، وكتاب ( طريق الهند ) و ( التمهيم لاولئ صناعة التنجيم ) به ملخص للرياضة والفلك والتنجيم .

ومن أعماله الأخرى ما سمي بمسائل البيرونى ، وهى تتعلق بطرق تقسيم الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية . . وفى الطبيعه بحث فى سرعتى الضوء والصوت ، وايجاد الكثافة النوعية لبعض المعادن والأحجار الثمينة ، وشرح نظرية الينابيع والآبار الارتوازية ! . بل ان له أبحاثا أخرى فى النباتات والجيولوجيا والمخلوقات المعجبة مثل التوائم المتصقة .

ويعتبر البيرونى نموذجا لملماء العرب فى جميع المجالات سواء فى الفلك أو الطب أو الرياضة أو الطبيعه أو غيرها ، وكانت حياته توضح نضال هؤلاء الأبطال للتغلب على المصاعب التى تقابلهم عن الحقيقة . .  
ففى معظم كتاباته كان يحث دائما على اليقظة والدقة فى الأبحاث ، وان يعتمد العالم عن الغرور فيشك فى صحة نتائجها ويعيد التجارب أو الرصد الحسابات مرة بعد أخرى حتى يقطع الشك باليقين دون أن يكل أو



يسأم ، وذلك ديدن العالم المثالي الذي يريد أن يضل الى  
جوهر العلم دون فشوره - تجد ذلك مثلاً في كتابه  
« تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن »  
اذ يقول :

« ولهذا يجب ان يتيقظ الراصد ، ويديم في أعماله  
واتهام نفسه ، ويقلل العجب بها ، ويزيد في الاجتهاد  
ولايسأم ... »

وثمة حادث آخر في حياته أشار اليه عند حديثه  
عن أرصاد السابقين والمعاصرين له لتعيين زاوية الميل  
الأعظم وهي الزاوية بين دائرة الاستواء السماوي  
ودائرة البروج عن طريق الرصد ، فقد وجد اختلافات  
بين نتائجهم ، وهي اختلافات وان كانت صغيرة الا أنها  
قد تؤثر في الحسابات الفلكية .

لذلك قرر أن يقوم بأعمال الرصد بنفسه ، فقام  
باعداد الجهاز اللازم لذلك ثم بدأ أعمال الرصد حتى  
أنجز نصف الأرصاد المطلوبة فقط حين نشب القتال  
بين كبرى خوارزم ( موطن البيروني ) والذي أسفر عن  
مقتل أحدهما - وهو الذي كان يعطف على العالم العربي  
ويشجعه ، فاضطر البيروني الى الاختباء ثم الهرب  
والاغتراب عدة سنوات حتى استقرت الأحوال في موطنه  
فعاد اليها حيث قرر أن يستأنف أرصاده مرة أخرى .

ومما يذكر أن الحاكم الجديد أسند اليه منصباً



سياسيا قبله البيروني على مخصص لانه سيموقه عن اعماله العلمية ، وذلك رغم ان الكثيرين حسدوه على هذا المنصب ، لكن حبه للعلم لا للمال جعله يرمى هؤلاء الحاسدين بالجهل :

« وقد كنت ازمعت تولي الارصاد في سنتي اربع وخمس وثمانين وثلاثمائة للهجرة ، وهيات لها دائرة نصف قطرها خمس عشرة ذراعا مع سائر ما تبعه ، ولم أتمكن الا من رصد غاية الارتفاع بقرية غربي جيجون وجنوب مدينة خوارزم . » وردف هذا اليوم من التشاويش بين كبيرى خوارزم ما احوج الى تعطيل ذلك والتحصن ، ثم الاستئمان والاغتراب عن الوطن . ولم يستقر بى القرار بعدها بضع سنين ، حتى سمح الزمان باجتماع الشمل ، فاكهت من احوال الدنيا على ما حسدنى عليه الجاهل ، وأشفق على فيها الشفيق العاقل . » ثم تفرغت للرصد قليل تفرغ فى أيام الأمير الشهيد أبى العباس خوارزم شاه . . . »

هذا يوضح لنا كيف كان علماء العرب يخدمون العلم حبا فى العلم ذاته وليس طلبا للمال أو المنصب أو الشهرة . بل كانوا لا يكفون لحظة عن التفكير فى المسائل العلمية حتى أثناء الظروف الصعبة التى خلقتها الأحداث فى بعض مناطق العالم العربى حينئذ . فمثلا يقول البيرونى عن محاولة طول وعرض مدينة غزنه وكيف أنه لم يتمكن الا من رصد العرض فقط بسبب الأحداث وأمنيته فى اتمام العمل :



« ولكنى استوفعه تعالى بسبب التمكن من المناخت  
التي عشقتها ، ولم يفل عزيمتى فيها الوقوف على شفا  
الخطر فى الروح والبدن ، بل كنت أستعجل تحصيلها  
واتمامها قبل الاجل فى الساعات الهائلة » .

كما روى ياقوت ان قاضيا من أصحاب البيرونى  
قال :

« دخلت على ابى الريحان وهو يجود بنفسه وقد  
حشرج نفسه وضاق به صدره ، فقال لى فى تلك الحال :  
كيف فلت لى يوما حساب الجدات الفاسدة ؟ فقلت له  
اشفاقا عليه : افى تلك الحالة ؟ قال لى : يا هذا ، اودع  
الدنيا وأنا عالم بهذه المسألة ، ألا يكون خيرا من ان  
أخليها وأنا جاهل بها ؟ » .

وكانما كان نبوغ البيرونى فى الفلك نورا باهرا ،  
ظنى على من جاء بعده ، فأخفتهم أشعته عن الأبصار ..  
أم لعلهم ظنوا أنه بلغ حد الكمال ، فأعسمهم ذلك عن  
مواصلة الأبحاث والابتكارات .

وساعد على ذلك الحروب فى الأندلس  
وغزو « هولاخوخان » لبغداد فى القرن الثالث  
عشر .. فلا نجد فى ميدان الفلك سوى أفراد  
قلائل ظهوروا هنا وهناك فى فترات متباعدة كعمر الخيام  
صاحب الرباعيات الشهيرة !! والذي كان من أعظم  
الرياضيين العرب فى أواخر القرن الحادى عشر ، فقد  
دعاه السلطان السلجوقى جلال الدين للذهاب الى المرصد



الجديد بمدينة الري ، وهناك بحث فى مسألة تحسين  
التقويم الفارسمى ونشره تحت اسم ( الطريق الجلالى ) ،  
الذى اختلفت التفسيرات فى صدره ، ومع ذلك فقد  
أجمعت كلها على أنه ليس فى الامكان خير مما كان . -  
وفى نفس الفترة نجد الغزالى - فيلسوف الاسلام  
الشهير ، والذى رحل بين فارس والعراق ومصر - قد  
كتب ملخصا لعلم الفلك وحركات النجوم والكواكب .

فاذا انتقلنا الى القرن الثالث عشر ، صادفنا نصير  
الدين الطوسى الذى سافر الى بلاد « هولاجوخان » ،  
وأشرف على بناء مرصد هناك زوده بأجهزة تضارع  
ما استعمل فى أوربا فى القرن الخامس عشر ، وكان  
من أهم أعماله هو ومساعدوه جداول على طراز (الزيج  
الكبير الحاكمى ) لابن يونس كما كتب مختصرا ( لعلم  
التنجيم ومعرفة التقويم ) و ( تحرير المجسطى ) وكتاب  
( زبدة الادراك فى هيئة الأفلاك ) ، بالاضافة الى ترجمات  
لبعض المراجع الأجنبية الهامة .

وبعد القرن الثالث عشر لا نجد سوى كتابات  
متفرقة لأبى الحسن المراكشى وابن الشاطر وابن المجدى  
وسبط الماردينى وحسن الجبرتى وغيرهم ، ولكنها  
لا ترقى الى مستوى الأعمال السابقة بل هى - فى أفضل  
الأحوال - تكرر لها ، وخاصة فى وصف الأجهزة  
والبحث فى التقاويم .



والآن وقد انتهينا مع القاء نظرة سريعة على  
تطورات علم الفلك عند العرب دعونا نتناول بالحديث  
بعض الموضوعات الفلكية العامة التي اهتم بها العرب  
مثل التقاويم والأهلة والنسب وغيرها .







### ● السنين والشهور :

من بين الخطوات الأولى فى علم الفلك عمل التقاويم المختلفة ، بعد دراسات دقيقة لحركات الشمس والقمر ، بالنسبة للنجوم وبالنسبة لبعضها البعض ، وكذلك صلتها بفصول السنة . . . . وقد كان قدماء المصريين من أسبق الأمم فى هذا المجال ، فقد لاحظوا أن الشمس تشرق من نقط مختلفة على الأفق طوال العام ، فتبتعد تلك النقط يوما فآخر عن اتجاه المشرق حتى تصل الى أقصى بعد لها ، ثم تعود مرة أخرى نحو المشرق لتبتعد عنه من الناحية الأخرى ، ولما قاموا بقياس مقدار الدورة الكاملة وصلوا الى معرفة طول السنة ، وسجلوا تلك الظاهرة عند بناء الأهرام ، وذلك بأن جعلوا اتجاه أحد السراييب يشير الى أقصى نقطة عن الشرق تبلغها الشمس فى حركتها أثناء العام .

ومن مشاهداتهم أيضا لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل بدء فيضان النيل - شريان الحياة فى بلادهم - ثم يتأخر ظهوره بالنسبة



لساعات الليل شيئاً فشيئاً ، وبعد أن كان يشرق عند الغروب يتأخر فى الليالى التالية تدريجياً حتى يشرق عند الفجر ، وبعد ذلك يختفى ليعود مرة أخرى فى الفيضان التالى .

وقد قسموا السنة الى اثنى عشر شهراً ، ولكنهم بدلا من اختيار أربعة فصول يداؤا أولا باستعمال ثلاثة منها وهى : موسم البذر وموسم الحصاد وموسم الفيضان . . . وقد اختاروا لكل شهر من الشهور رمزا يمثل أحد الآلهة فيما عدا شهرين يمثلهما حيوانان مقدسان لديهما أحدهما وحيد القرن .

وكان تعبيرهم عن شروق الشمس وغروبها ذا صلة بأطوار الحياة الانسانية ، فالطفل الصغير هو بديل الشروق ، والرجل المسن معناه غروب الشمس . . . ثم نقلوا هذه التشبيهات فيما بعد الى الفصول الأربعة المعروفة ، فكان الطفل يمثل الشتاء ، والشباب رمز الربيع ، والرجل الملتحي هو الصيف ، أما المسن فيشير الى فصل الخريف .

أما اختلاف نقط الشروق فان أقصى بعيدين لها عن اتجاه المشرق تكون الشمس فيهما عند الانقلاب الصيفي والمنقلب الشتوى ، وهاتان النقطتان تقسمان السنة الى نصفين ، تكون الشمس خلال النصف الأول متحركة من إحدى النقطتين الى الأخرى ، وخلال النصف الثانى



متحركة بالعكس - - وتسجيل تلك الظاهرة كانوا يرسمون اله الشمس ( رع ) وعيناه تنظران في اتجاهين مختلفين .

وقد اختارت بعض الأمم مثل الافرنجة والروم والمصريين والسريانيين والفرس العمل بالسنة الشمسية ، وان اختلفت مبادئ السنين وأسماء الشهور بل عدد الأيام في تلك الشهور ، فالروم والسريانيون مثلا أخذوها ثلاثين يوما وواحدا وثلاثين يوما على التوالي فيما عدا شهرا يكون ثمانية وعشرين أو تسعة وعشرين يوما ، أما الفرس والمصريون قبل الفتح الاسلامي فقد جعلوا الشهور متساوية ، يحتوى كل منها على ثلاثين يوما ، وفي آخر السنة أضافوا خمسة أيام أو ستة .

والتقويم القمري كما نعرفه الآن لم يستعمل الا بعد ظهور الاسلام ، وان كان شائعا قبل ذلك في الهند والصين وعرب الجاهلية ويهود يثرب ، ولكن في صورة أخرى ، فهم حاولوا المزج بين التقويمين القمري والشمسي ، لتكون بذلك كلا شهورهم وسنينهم طبيعية ، أى تعتمدان على القمر والشمس بدلا من اعتبار السنة وضعية في التقويم القمري وتساوى اثني عشر شهرا قمريا أو أخذ الشهر وضعيا في التقويم الشمسي باعتباره جزءا من اثني عشر جزء من السنة الشمسية .

وكانت طريقة الهند في ذلك أن يبدأ العام الجديد



حين يولد الهلال قبل بداية فصل الربيع ، فكانت السنة بذلك اثني عشر شهرا ، فى كل منها ثلاثون يوما حتى يبتعد أول العام عن بداية فصل الربيع بشهر أو أكثر، حينئذ يدخلون سنة كبيسة بها ثلاثة عشر شهرا وذلك بتكرار أحد الشهور مرتين .

أما يهود يثرب فكانت شهورهم اما ثلاثين أو تسعة وعشرين يوما ، فضلا عن تحديد بداية العام بالهلال الواقع حول أول فصل الخريف ، وفى ذلك أيضا تدخل سنين كبيسة فى كل منها ثلاثة عشر شهرا .

والقراء يعرفون أسماء الشهور العربية وعلى ذلك فلا ضرورة لذكرها هنا . . كما أن الكثيرين منهم على علم بأسماء الشهور السريانية ، وهى نفس الأسماء المستخدمة حاليا فى الاقليم الشمالى أى : تشرين أول – تشرين ثانى – كانون أول – كانون ثانى – آذار – نيسان – أيار – حزيران – تموز – آب – أيلول .

وهذه الشهور السريانية تتمشى مع شهور الروم – المعروفة حاليا بالشهور الافرنجية – والتي ترجمها العرب : ينوار يوس – فبراير يوس أو فبراير يوس – مارطيوس – ابريليس أو أفريليوس – مايوس – يونيوس – يوليوس – أغسطس – سبتمبر أو سطمير يوس – اكتوبر أو اقطوميورس – نوامبر يوس – دقنبر أو دوقمريوس .



ولندع شهور الفرس لعدم الفنا لها ، لنتنقل الى شهور القبط كما كان يكتبها العرب وهي : توس ( توت ) - « فاوقى » يابه ( هتور أو أتور ) ( هاتور ) - كيوافى أو كراق ( كيهك ) - طوبى أو طرى ( طوبة ) - ماخير أو ماكر ( أمشير ) - فامينوت ( برمهات ) - فرموتى ( برمودة ) - باخون ( بشنس ) - ماوى أو باونى ( بسؤونه ) - امتقن أو افىوفى ( أبيب ) - ماسورى ( مسرى ) .

### ● النسيء :

يقودنا ما أشرنا اليه من اختيار أوائل السنين حول بداية فصل من الفصول الى الحديث عن اختيار عرب الجاهلية لمواعيد الحج . - فقد رأوا أن اليوم المأثر من شهر ذى الحجة يقع أحيانا فى الشتاء ، ثم يزحف الى وراء حتى يصير فى الخريف ، ثم فى الصيف ، ثم الربيع ، ولما كانت أسفارهم فيها كثير من القناء والمشقة فضلا عن حاجة الابل الى الكلاً والعشائش طوال الطريق ، واختلاف رواج تجارتهم باختلاف الفصول ، فقد ألجأتهم هذه الأسباب مجتمعة الى استعمال النسيء .

وكانت طريقتهم فى ذلك : أن يحجوا فى شهر ذى الحجة ، مثلاً عامين متتاليين ، فإذا ما جاء العام الثالث اتخذوا عدد شهوره ثلاثة عشر شهراً ، وبذلك لا ينتهى ذلك العام بذى الحجة بل المحرم ، وتبعاً لهذا



يصير موعد حجهم فى ذلك العام ، وفى العام التالى واقعا فى شهر المحرم ٠٠ والسبب فى ذلك ان السنة التسمسية تزيد عن القمرية بما يقرب من أحد عشر يوما ، فبعد مرور سنتين أو ثلاث ينتهى العام القمرى قبل موعده الأول بحوالى شهر ، فيقع المحرم فى نفس الفصل الذى كان واقعا فيه ذو الحجة ٠

وفى ذلك يقول البيرونى العالم العربى : « ثم نقول فى تاريخ الهجرة أن الاخبار متطابقة على ان العرب لما حاولت فى حجهم وأسواقهم أن يكون فى فصل واحد من السنة استفادت التسمية بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا ييثرب وذلك قبل الهجرة بقريب من مائتى سنة ، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان فى سنة الهجرة فى شعبان وهو بالنسبة مسمى بذى الحجة ، ولذلك لم يحج النبى صلى الله عليه وسلم ، وان كانت مكة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة الى أن عاد الحج الى موضعه من ذى الحجة ، فحج حينئذ حجة الوداع ، وأبطل التسمية وسمى لذلك حجا أقوم ٠٠ » فالحج فى العامين الثالث والرابع بعد سنة الهجرة وقع فى رمضان ، وفى الخامس والسادس فى شوال ، وفى العامين السابع والثامن فى ذى القعدة ، ثم صار بعد ذلك فى شهر ذى الحجة ٠

وقد ذهب بعض الرواة الى أن عرب الجاهلية لاحظوا — على الرغم مما فعلوه — اختلافا جديدا ، بسبب تراكم



كسور السنة الشمسية ، ولذلك كلما اجتمع منها شهر كامل قاموا بإعلان نسيء اضافي \*

وكما أنهم أرادوا لتجارتهم أن تكون في فصل معين من فصول السنة ، فقد وجدوا في النسيء فرصة طيبة كي يتفادوا تحريم الحروب ثلاثة شهور متوالية هي : ذو القعدة وذو الحجة والمحرم . . وكانت شريعة العرب منذ أيام ابراهيم عليه السلام تحرم القتال أربعة شهور كل عام ، هي الثلاثة المذكورة بالإضافة الى شهر رجب \*

وقد نزلت في ذلك الآية الكريمة : « ان عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات والأرض منها أربعة حرم ذلك الدين القيم فلا تظلموا فيهن أنفسكم وقاتلوا المشركين كافة كما يقاتلونكم كافة واعلموا أن الله مع المتقين (★) انما النسيء زيادة فى الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله زين لهم سوء أعمالهم والله لا يهدي القوم الكافرين » \*

وقد تضاربت آراء المفسرين لمعنى النسيء ، فمنهم من قال بأنه كبس للسنتين القمرية حتى تتعادل مع الشمسية ، وهو الرأى الذى ذكرناه منذ لحظات ، وهؤلاء استدلوا من ذلك على دراية عرب الجاهلية بالحسابات الفلكية ، وبراعتهم فى مسابقة حركات الشمس والقمر ،



وقد بنوا تفسيرهم هذا لمعنى النسيء على أسماء بعض الشهور القمرية ، فشهرى جمادى الأولى وجمادى الثانية تعنى وقت الجذب والقحط الذى يكون حول شهرى ابريل ومايو ، أما ربيع الأول وربيع الثانى فيشيران الى فترة الغيث وطلوع الكلا فى فبراير ومارس .

وطبقا لهذا النظام كان شهر رمضان يقع دائما حوالى شهر أغسطس ، فاشتقوا اسمه من ( المرض ) الذى هو شدة وقع الشمس على الرمال وغيرها . أما المحرم وصفر فقد كانا يسميان بالصفرين كما قال ابن دريد : « الصفران شهران من السنة سمي أحدهما فى الاسلام المحرم » ، ولوقوعهما قبل الربيعين يعتبران بذلك ضمن أشهر القحط والجوع ، وكان العرب يطلقون اسم ( الصفر ) على ما يزعمونه حية تسكن الأحشاء حتى اذا ما جاع الانسان عضته بأنيابها . . . فأسماء الشهور العربية هذه تشير الى مجيئها فى أوقات ثابتة خلال العام ، وفى ذلك ما يؤيد رأى القائل بأن النسيء انما هو كبس للسنتين القمرية .

ولكن هنالك من فسر أمر النسيء على أنه تأخير تعريم شهر من الشهور الأربعة كى يستحل فيه العرب القتال ، وكان غرضهم من ذلك توزيع الأشهر الحرم حتى لا يمكنوا ثلاثة أشهر متتالية دون حروب وغزوات ، فكان رجل من بنى كنانة يأتى كل عام فى موسم الحج ويقول : « يا أيها الناس انى لا أعاب ولا أجاب ولا مرد لما أقول »



أنا قد حرمنا المحرم واخرنا صفر» ثم يجيء فى العام  
التالى ليعلمن تحريم صفر وتأخير المحرم .

وهؤلاء المفسرون استندوا فى براهينهم الى قوله تعالى:  
« يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عدة ما حرم الله  
فيحلوا ما حرم الله » . . . . . وذهب هؤلاء الى أن عرب  
الجاهلية لم يكن يعنيه تعادل السنين القمرية مع  
الشمسية، وانما كان كل همهم منصبا الى اباحة القتال .

ولكن يبدو أن التفسيرين - وكلاهما ذو أسانيد  
قوية مقنعة - اذا اجتمعا معا نتج رأى ثالث قد يكون  
أقرب الى الصواب . . . . . فنقول : ان عرب الجاهلية  
أرادوا فعلا التحايل لاباحة الحروب بتأخير أحد الأشهر  
الحرم وتحديد شهر غيره ، ولكنهم فى نفس الوقت كانوا  
يهيئون موعد حجهم مع أوقات تجارتهم ، فجمعوا بذلك  
بين التأخير وبين كبس بعض السنين الى ثلاثة عشر شهرا  
كما جمعت بينهما الآية الكريمة « ان عدة الشهور عند  
الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات  
والأرض . . . . . انما النسيء زيادة فى الكفر يضل به  
الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما . . . . »  
صدق الله العظيم .

### ● الرؤية :

من أهم الظواهر الفلكية التى تلازم التقويم الهجرى  
اثبات مولد الهلال لتحديد أول الشهر العربى . . . .



فالقمر طوال الشهر يبتعد عن الشمس شيئا فشيئا الى ناحية الشرق ، وتأخذ الفترة بين موعد غروبه ووقت غروب الشمس تتزايد تبعا لذلك حتى يصير بدرا ، وحينئذ يغرب حوالى الفجر ، أى يكون هو فى ناحية والشمس فى ناحية أخرى .

وفى النصف الثانى من الشهر العربى يصبح غروبه أثناء النهار ، ويتأخر بالتدريج الى ساعات الضحى ثم الظهر ، وهكذا حتى يكون قد أتم دورة كاملة ويصبح واقعا بين الأرض والشمس - حينئذ يكون نصفه المواجه للشمس مضيئا ونصفه المواجه للأرض مظلما ، وهذا ما يسمى بالاجتماع - الذى بعده مباشرة يبدأ القمر فى الاعتماد عن الشمس ، وينتج عن ذلك أن يبدأ النصف المواجه للأرض فى الاستضاءة على هيئة جزء هلالى صغير يكبر تدريجيا بمرور الوقت .

واللحظة التى يولد فيها الهلال الجديد هى لحظة واحدة لجميع سكان الكرة الأرضية ، ومن الممكن أن تقع فى أى وقت سواء بالليل أم بالنهار . . . فإذا ولد الهلال مثلا فى الساعة الثانية عشرة ظهرا حسب توقيت القاهرة يكون بالنسبة لجميع سكان الأرض من مشرقها الى مغربها قد ولد هلال جديد ، وان كان الوقت فى تلك اللحظة مختلفا من مكان لآخر ( فى شمال أفريقيا مثلا يكون الوقت مشيرا الى العاشرة أو الحادية عشرة



قبل الظهر ، فى حين يدون سكان اسيا مقتربين من العصر  
أو المغرب أو حتى جاوزوهما . \*

ومعنى هذا أن هنالك بلادا يحدث فيها غروب  
الشمس قبل أن يولد الهلال الجديد ، وبلادا أخرى  
يكون لديها الفرصة لرؤيته بعد الغروب مباشرة . كلما  
كان البلد نحو الغرب كانت الفرصة أقوى وهى خير  
ما تكون فى العالم الاسلامى عند الشواطىء الغربية  
لأفريقيا ، وذلك احد الأسباب المتعددة لما نلاحظه جميعا  
من ثبوت الرؤية فى مكان دون آخر . . . أما القوافل  
الأخرى التى تدخل فى هذا المجال وتؤثر كثيرا على نتيجة  
الرؤية فهى :

١ - مقدار استضاءة الهلال عند غروب الشمس ،  
ومن الواضح أن ذلك يتوقف على الفترة التى مرت منذ  
مولده ، وعلى بعد القمر نفسه عن الشمس وعن الأرض .  
٢ - شدة ضوء السماء فى المنطقة الموجود بها الهلال  
وهذه المنطقة تكون عادة قوية الاستضاءة ساعة  
الغروب ، وذلك لأن الشمس - على الرغم من كونها تحت  
الأفق - قريبة من تلك المنطقة . \*

٣ - حالة الجو فى ذلك الوقت وبخاصة فى منطقة  
الهلال لأن وجود أى ضباب أو سحب خفيف يقطع جزءا  
من ضوء الهلال - أن لم يمنع الضوء كله من الوصول الى  
عين الراصد - فيجعل الرؤية صعبة أو شبه مستحيلة . \*



لهذه الأسباب مجتمعته نادى بعض علماء الفلك عند العرب بالأخذ بالحساب حتى ولو لم تثبت الرؤية بصريا، وقالوا فى ذلك : انه « شتان بين من يحرم فى طلب الهلال حول موضعه وبين من يحمل بصره فى افاق السماء ويطلبه فى الظلام ، فيض عليه صفحا وبكل بصره قبل انقضاء مدة كونه فوق الأرض - ولئن كان ارشاد من يعثر عليه غيره جائزا فان ارشاد من يعرفه على الغيبة أولى » .

فكانما كانت فلسفتهم فى ذلك أن الحساب فى الحقيقة ما هو الا رؤية عقلية ينطبق عليها قوله ﷺ : « صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فان غم عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين » فلم يتحدد هنا نوع الرؤية، وهل هى بالعين المجردة أم بالحساب أم بالمنظار المكبر وغيره ؟

ولم يكن لدى العرب فى القرون الأولى لظهور الاسلام دراية بطرق الحساب الفلكية الدقيقة نوعا ما ، والتي عرفوها فيما بعد ، وبرعوا فيها بعد ترجمة كتب الهند والاعريق ، كما لم يكن المنظار معروفا فى ذلك الوقت : ولذا كانت الطريقة الوحيدة لاثبات حلول الشهر الجديد هى برؤية الهلال بالعين المجردة . . . ولما تقدم العرب فى الحسابات نادى بعض علمائهم من الفلكيين بما ذكرناه سابقا من جواز الأخذ بالحساب والاعتماد على نتائجها المؤكدة .



وقد استجاب إلى هذا النداء بعض الشافعية في القرن العاشر الميلادي ، ولكن في حدود ضيقة فقالوا في ذلك : « إذا غيم الهلال يجوز للحاسب أن يعمل في حق نفسه بالحساب ، فان كان الحساب يدل على الرؤية صام وإلا فلا » ، وكأنما أرادوا بذلك أن يتحمل الحاسب وحده نتيجة عمله ولا يشاركه في ذلك باقي الأفراد ، وليس معروفا ما اذا كانوا يقصدون بذلك عدم الثقة في الفلكيين وحساباتهم أم أرادوا أن يتحاشوا بذلك احتمال غضب بقية العلماء وغيرهم من الأفراد بمخالفتهم للمرف الذي ساروا عليه بضع مئات من السنين .

ولما أثرت نفس المشكلة في القرنين العاشر والثاني عشر أيام حكم الفاطميين في مصر قرر بعض خلفائهم أن يعتبروا الحساب كافيا لتحديد أول شهر الصيام - وحتى في عصرنا الحالي يذكر القارئ أننا في إحدى السنين الأخيرة بدأنا صيام الشهر على أساس « ثبوت الرؤية بالحساب » فكان بذلك اليوم التالي هو غرة رمضان المعظم .

وفي عصرنا الحديث تقدم علم الفلك كثيرا سواء من ناحية دقة الحسابات أو من ناحية أجهزة الأرصاد والمناظير الفلكية ، فأصبح في الامكان تحديد اللحظة التي يولد فيها الهلال الى درجة كبيرة من الدقة ، وبعد ذلك يقوم العلماء بنقل الحسابات الى غروب الشمس التالي للهلال لتحديد موقع الهلال في السماء في ذلك الوقت ، بالإضافة الى تعيين عدة استضاءته . . . وبكل



تَوَدُّه يوجهون منباذيرهم الى تلك البقعة فاذا الهلال  
هبابك - ما لم يحجبه عامل جوى غير موات بشرط ان  
تكون قسدة استضاءته اقوى - ولو لدرجه يسيرة من  
منطقة السماء حوله .

ومع هذه التسهيلات الكبيرة التى قدمها العلم الينا،  
فانا بسوء اخذنا بالرؤية المحلية أو بالحساب سيظل  
هنالك اختلاف فى التقويم بين مكان واخر . . . فالرؤية  
المحلية تتوقف - كلما قلنا - على ظروف الجو فى مكان  
الرؤية الى جانب ضوء السماء واستضاءة الهلال ، فى  
حين أن الاعتماد على الحساب فقط يخلصنا من تلك  
الصعوبات ، ولكن الاختلاف قد يقع من احتمال ميلاد  
الهلال بعد غروب الشمس فى أندونيسيا والباكستان  
مثلا وقبل أن تغرب فى دول الشرق الأوسط وأفريقيا .

يبدو مما سبق أن خير حل لتوحيد المواسم والاعیاد  
بين المسلمين فى معظم أرجاء الأرض يأتى من ناحية  
التعاون التام بين علماء الفلك فى كافة الدول الاسلامية،  
بحيث يتم عمل الحسابات اللازمة لمعرفة مواقع الهلال  
فى السماء عند الغروب فى العواصم المختلفة - وهذا  
من أيسر الأمور - ثم يترقبه الجميع بالمنظار فى مواقعه  
المحددة فاذا ثبتت رؤيته فى أى منها كان ملزما للآخرين،  
كحكم التزام أفراد الدولة الواحدة بثبوتها فى عاصمتها  
. . . خاصة وأن الاتصال بين جميع دول الأرض أصبح  
من أيسر الأمور بحيث يمكن ابلاغ نبا الرؤية الى أقصى  
المعمورة بعد فترة وجيزة من ثبوتها .



## الصلاة

---

### • أوقات الصلوات :

من أهم الشئون الدينية المتصلة بعلم الفلك -  
والتي شغلت أفكار المسلمين - ردحا طويلا من الزمان -  
تعيين أوقات العبادة والصلاة ... متى يحين موعدها ؟  
ومتى ينتهى ؟ والظواهر المختلفة التى تحدد ذلك •

وقد سئل أحد علماء الدين عن أوقات الصلوات  
فقال : « ان الله جعل أوقات الصلوات عند العلامات  
الْحَادِثَةِ فِي السَّمَاءِ وَتَغْيِرِ الْحَالَاتِ الَّتِي فِي الْفَلَكَ لِيَقَعَ  
الْعَيَانُ مِنْ ذَلِكَ عَلَى حُدُودِ مَعْرِفَةٍ مَعْلُومَةٍ تَتَمَيَّزُ عَنْ غَيْرِهَا  
بِفَضْلَتِهَا وَفَضِيلَةِ السَّبْقِ إِلَيْهَا وَارْتِصَادِ أَوَانِهَا وَارْتِقَابِ  
وُجُودِهَا فَجَعَلَ وَقْتَ الْمَغْرِبِ عِنْدَ غُرُوبِ الشَّمْسِ وَالْعَتَمَةِ  
عِنْدَ غَيْبَةِ الشَّمْسِ ، وَالغَدَاةَ عِنْدَ طُلُوعِ الْفَجْرِ ، وَالظُّهْرَ  
عِنْدَ زَوَالِ الشَّمْسِ وَتَحَوُّلِهَا مِنْ جَانِبِ الْمَشْرِقِ إِلَى جَانِبِ  
الْمَغْرِبِ إِذَا قَامَ الظِّلُّ - وَوَسَّعَ وَقْتَ الْعَصْرِ إِذْ لَيْسَ لَهُ فِي  
السَّمَاءِ عَلَامَةٌ كَظَاهِرِ هَذِهِ الْأَرْبَعِ الْعَلَامَاتِ فَحَدَّهَا حُدُودًا  
مُخْتَلِفَةً فِيهَا » •



فإنه سبحانه وتعالى شاء التيسير على عباده في تحديد أوقات أداء فريضه الصلاة ، فاختار لهم الشمس لأنها باقية على رء السنين والاعوام ، وانتقى من حواسها أظهرها للعيان مما لا يمكن معه الوقوع في الخطأ .

فهناك ثلاث صلوات أثناء الليل واثنان طوال النهار - والليل هنا يبدأ من لحظة غروب الشمس وينتهى بشروقها في اليوم التالي - وأولى صلوات الليل هي المغرب ، وهي تبدأ من غروب الشمس الذي هو عند علماء الفقه اختفاء قرصها بأكمله تحت الأفق ، وإن كان الغروب عند الفلكيين يعده اختفاء نصف الشمس فقط أى ، عندما يصير مركز قرصها على دائرة الأفق .

وهدف علماء الفقه من ذلك تفادي الأوقات التي تحرم فيها الصلوات عند المسلمين ، إذ أن الهند والمجوس كانوا يعبدون الشمس ، فإذا ما أشرقت أو توسطت السماء أو بدأت في الغروب سجدوا لها خاشعين ، ولهذا الأمر حرمت الصلوات في تلك الأوقات على المسلمين .

أما طول الفترة التي يصح فيها صلاة المغرب ، فقد اختلفت الآراء في تحديدها . . . فعند الشافعي يجب أن يبدأ الشخص في الصلاة عقب غروب الشمس مباشرة ، فإذا ما فرغ منها فقد انتهت بذلك فترة المغرب ، أما باقي الأئمة فقد حددوا نهاية تلك الفترة بمغيب الشفق ، وإن اختلفوا في تحديد نوعه وهل هو زوال البياض أم الاحمرار ؟ .



والصلاة الثانية من الليل هي صلاة العتمة أى  
العشاء ، وتبدأ عند جميع الأئمة بعد مغيب الشفق على  
اختلافهم فى نوعه ، وتنتهى الفترة التى تحل فيها صلاة  
العشاء بطلوع الفجر ، وهو ظهور البياض المنبسط على  
الأفق .

أما صلاتى النهار فهما : الظهر والعصر ، وتبدأ  
أولاهما عند بلوغ الشمس أقصى ارتفاعاتها فى السماء  
وانتقالها عبر خط الزوال ( تجاه الشمال والجنوب )  
من جهة المشرق الى جهة المغرب ، ويلاحظ فى هذا الصدد  
أن الشمس منذ شروقها الى أن تبلغ مستوى الزوال تكون  
فى ناحية الشرق - وبذا تكون ظلال الأشياء متجهة نحو  
المغرب ، فإذا ما بلغت الشمس أقصى ارتفاعاتها فى  
ذلك اليوم عند مستوى الزوال صار الظل متجها الى  
الشمال أو الى الجنوب ، وبعد ذلك تأخذ الشمس فى  
الهبوط ناحية المغرب ويفىء الظل - أى ينتقل - من  
جانب المغرب الى المشرق فانتقال الظل اذن من جانب الى  
آخر علامة واضحة على أن وقت الظهر قد حان .

وقد اختلفت الآراء فى تحديد موعد الصلاة الثانية  
وهى العصر . . . فمن قائل بأنها تحين عندما يصبح ظل  
العود مساويا لطوله ، ومن قائل انه عندما يصير ضعف  
طوله .



وللحالتين أوجه ضعف تفودنا الى نبذ الرأيين  
معا ، ففي الأولى لا تتاح لنا صلاة العصر على  
الاطلاق ، اذا كنا نقطن في مكان ذو خط عرض أكبر  
من ٦٨° درجة اذ أن طول العود لن يساويه ، بل يكون  
دائما أكبر منه في أى وقت من أوقات النهار على مدار  
السنة ، أما سكان خط عرض ستين درجة فلا ينعمون  
بهذه الصلاة سوى ثلاثة أشهر كل عام ، ثم تزداد تلك  
الفترة لتصير تسعة أشهر في القاهرة ٠٠٠ أما سكان  
الأماكن جنوبى مدينة أسوان فهؤلاء يؤدون الفرائض  
الخمس يوميا دون انقطاع .

والحالة الثانية أفضل قليلا من الأولى ، لأن فيها  
تمتنع صلاة العصر اطلاقا في خطوط العرض شمالى  
٨٧ درجة ، وتسعة أشهر عند خط عرض ٨٠ ، وخمسة  
ونصف عند ٦٠ درجة ٠٠٠ أما السكان جنوبى خط  
عرض ٤٠ فلن يجدوا أية صعوبات .

ولكن خير من ذلك ، الرأيين القائلين باعتبار  
وقت العصر عندما يكون الظل مساويا طوله عند الظهر  
زائدا طول العود أو زائدا ضعف طوله ، ففي هاتين  
الحالتين يسرى القانون على جميع الأماكن فيما عدا  
الصعوبات المشتركة في جميع الأحوال ، والتي تنجم عن  
استمرار الليل أو النهار بضعة أيام أو شهور في خطوط  
العرض الشمالية ٠٠٠ وكان الكثيرون من علماء العرب  
مثل حبش الحاسب في القرن التاسع الميلادى يعتبرون



بداية وقت العصر اذا كان الظل مساويا طوله عند الظهر  
زائدا طول العود ، فاذا ما زاد على ذلك بمقدار عود  
آخر انتهى وقت العصر ، وهذا هو الرأى الذى نسير  
عليه فى عصرنا الحالى وان كانت نهاية الفترة هي  
غروب الشمس .

### ● الوقت والظل :

وكان العرب يقيسون ظل عصا رأسية ، لا لتعيين  
وقت العصر فقط بل لحساب ما مضى من النهار منذ طلوع  
الشمس أو ما بقى حتى غروبها ، فطول الظل يتبع  
ارتفاع الشمس وهذا بدوره يختلف باختلاف ساعات  
النهار .

وقد لجأ بعض علماء الفلك العرب الى نظم قصائد  
تبين طريقة الحساب ، مثل القصيدة النجومية لمحمد بن  
ابراهيم الفزارى التى نورد منها هنا الجزء الخاص  
بحساب الوقت لطرافته ، ولنضرب مثلا من أمثلة تبسيط  
العلوم عندهم وتسهيل حفظ القواعد والأسس الفلكية :

فان أردت ما مضى وما بقى من النهار بالحساب الأوفق

فاعمل هناك الله بالتفرق

عودا وقدره لحسن القدر ستا وستا واستعن بالصبر

وطوله قدرا كقدر الشبر

فانصبه نصبا فى مكان مستو ثم انظر الظل الى ما ينتهى

فقدره بالعود ( هنا نقص فى الأصل )



فما بلغ ذاك من التعديد ومن حساب تلك الموجود

فزد عليه مثل طول العود

والق منه ظل نصف يومكا واحص ذاك كله بهمكا

فان في ذاك كمال امركا

فما بقى فاقسم عليه وهنا كاثنين مع سبعين حتى يلغا

هذا لعمري واضح في المعنى

فانهم اذا قسمت باب المخرج فتلك ساعات صحاح المدرج

من الحساب المستقيم المنهج

وهن ان كان النهار مقبلا فقد مضين أولا فاولا

حتى يعر النصف كلا كاملا

وهن ان كان النهار مدبرا فقد بقين آخرا فاخرا

الى غروب الشمس حتى لاترى

ويقصد العالم من ذلك أن نأخذ عودا طوله شبر أى

اثني عشر قيراطا ، وهذا معنى قوله ( ستا وستا ) ثم

تنصب هذا العود في مكان مستو ، ونقيس طول ظله

مقدرا بالقراريط ، ونجمع عليه طول العود أى اثني

عشر ، ثم تطرح من ذلك طول الظل عند منتصف اليوم



أى عند الظهيرة وتقسيم على الباقي ٧٢ فينتج عدده  
الساعات التي مضت منذ شروق الشمس (إذا كانت  
الأرصاد قبل الظهر) أو الباقية حتى غروب الشمس  
إذا كانت الأرصاد بعد الظهر :

ولن ندخل هنا فى نقاش حول النظريات التي  
استخدمها للوصول الى هذه الطريقة من الحساب ، ولكن  
ما يلفت نظرنا حقا هو طول المقياس الذى أشار اليه بأنه  
اثنا عشر قيراطا ، فطول الظل فى الحقيقة يتوقف على  
الوقت الذى يشاهد فيه ، ومنع ذلك لو أخذنا عصا طويلة  
وأخرى قصيرة لاختلف ظلاهما فى نفس اللحظة ، ولكن  
القيمة التى لا تتغير هى نسبة طول الظل الى طول العمود  
سواء قسناهما معا بالقراريط أم بالأشبار أم بغرها ،  
ولهذا السبب يجد الباحث فى كتابات القدماء عدة أنواع  
من المقاييس تتوقف على الرغبة فى تسهيل القياس أو  
تبسيط العمليات الحسابية .

وأولى هذه الأنواع ما ذكره بطليموس فى كتاباته  
المجسطى ، وسار على منواله عدد جفج نجاوا بعلمه من  
تقسيم العود الى ستين وحدة متساوية ، ثم قياس الظل  
بهذه الوحدات وفى ذلك تبسيط للعمليات الحسابية  
نفسها ، أما النوع الثانى فهو الذى ذكره الفزارى مقتفيا  
فى ذلك أثر الهند باعتبار المقياس اثنى عشر اصبعاً  
( أو قيراطا ) والسبب فى ذلك أن الشبر مقياس طبيعى  
وهو يساوى ثلاث قبضات كل منها أربعة أصابع .



وثمة نوع ثالث اتخذهُ المسلمون في قياساتهم وهو الأقدام ( أى الأرجل ) ، لأنها كانت شائعة الاستعمال لمسح الأراضى عند تأسيس جدران المنازل، وقد استبدلوا النود أو العصا عند قياس الظل بالقد، لأنه عمود طبيعي ولما كان الطول المتوسط للشخص حوالى سبعة أقدام ، فقد اعتبر البعض ذلك العدد كطول للمقياس ينسبون اليه طول الظل .

وكانت طريقتهم في قياس طول الظل هي : أن يربطوا حجرا في طرف حبل يثبتون طرفه الآخر عند أعلى الجبهة فيستقر الحجر على الأرض عند أقدامهم والمسافة بينه وبين طرف الظل هي الطول المطلوب .

ولكن بعض المسلمين لاحظوا أن الحجر لا يستقر عند الكعب بل في منتصف القدم ، ومعنى ذلك أن نصف قدم يضيع من طول الظل ، ولذلك اعتبروا طول المقياس ستة أقدام ونصف . . ولكي يتغلب أهل خوارزم على تلك الصعوبة كانوا يفرطحون رءوس أطفالهم وهم في المهد حتى اذا ما كبروا كان مسقط الحجر عند أعقابهم ؟!



## منازل القمر

---

عند الحديث عن الفلك عند عرب الجاهلية اشرنا الى تقسيم مسار القمر الى ثمان وعشرين منزلة ، تم ذكرنا كيف علق العرب على تلك المنازل اهمية كبرى فيما يتصل بأحوال الجو ، وخاصة هطول الأمطار والأسباب التي أدت الى اطلاق لفظة الأنواء على بعض المنازل ثم على الأمطار نفسها . . . . . والآن سنتعرض للأسماء التي أطلقها العرب على تلك المنازل وأسباب اختيارها مع وصف موجز لنجومها .

اتفق العرب على أن المنازل الثماني والعشرين مرتبة من أول برج الحمل هي : الشرطان - البطين - الشريا - الدبران - الهقعة - الهنعة - الذراع - النثره - الطرق - الجبهة - الزبرة - العواء - السماك الأعزل - الفجر - الزباني - الاكليل - القلب - الشولة - النعائم - البلدة - سعد الذابح - سعد بلع - سعد السمود - سعد الأخبية - الفرع الأول (أو الفرع المقدم) - الفرع الثاني (أو الفرع المؤخر) - الرشاء .



وكعادة العرب رتبها احدهم فى منظومة له كما يلى :

من يحاول للمنازل نظما	فاقا فى النظم فليلق سمه
شرطين ثم البطين الثريا	ديران فهقعة ثم هنعسة
فدراع فثثرة ثم طسرف	جبهة ثم زبرة الصرف لرع
ثم عواء فالسماك فففر	لزيانى الاكليل فى القلبالذع
شولة بعدها النعائم تتلو	بلدة سعد ذابح سعد بلعه
ثم سعد السعود اعطى لس	سعد الاخيبا فرغه المقدم دفعه
ثم فرغ مؤخر بطن حوت	قد يسمي الرشا فدونك جمعه

فالمنزلة الأولى وهى الشرطان فقد سماها بعضهم الناطح ، لأنها منطقة من السماء بها نجمين لامعين من نجوم كوكبة الحمل واقعين على قرنه ٠٠٠ أما المنزلة الثانية - البطين - فتحتوى على ثلاثة نجوم ضعيفة اللامعان فى بطن الحمل، ولذلك سميت بالبطين أى تصغير بطن وذلك للتفرقة بينها وبين بطن الحوت .

والمنزلة الثالثة - الثريا - تحتوى على ستة نجوم لامعة واسمها مشتق من الثروة التى تدل على الكثرة وهى من أشهر المنازل عند شعراء العرب ، لأن شكلها العنقودى ملقت للأنظار ومن أمثلة أشعارهم فيها :

خليلى انى للثريا لحاسب	وانى على رب الزمان لواجد
ايقى جميعا شملها وهى سة	وافقد من احبته وهو واحد



ورابعة المنازل هي الدبران ، وبها نجم كبير أحمر اللون يسمى عين الثور لوجوده في تلك المنطقة من رأس كوكبة الثور ، وسبب تسميتها بالدبران أنها تستدير الثريا ( يقول المنجمون لا تتزوج عندما يكون القمر في منزلة الدبران !! )

أما المنزلة الخامسة فقد أطلق عليها اسم الهقمة تشبيها لها بالشعر المستدير على فخذ الفرس ، وتضم ثلاث نجوم متقاربة في رأس كوكبة الجوزاء حتى ليخيل للكثيرين أنها نجم واحد سحابي المنظر ٠٠٠ والسادسة سميت بالهنعة لتقاصرها عن الهقمة ( الأهنع هو القصير العنق ) ، وتشمل هذه المنزلة كوكبين لامعين من المنكب الأيسر للجوزاء \*

فاذا انتقلنا الى كوكبة الأسد وجدنا له ذراعين احدهما مبسوطة والأخرى مقبوضة ، وأولاهما هي التي بها منزلة الذراع التي تحتوى على نجمين لامعين ، أطلق العرب على أحدهما اسم الشعري أو الغميضة ، وهي ليست الشعري اليمانية المذكورة في القرآن الكريم ، وقد زعم العرب بأن أنجم الليل كان يعيش في والفق مع ( أنجم الليل ) هما الشعري اليمانية والغميضة ، ثم جردت ( أنجم الليل ) عنهما ليهيل فيقبعته الشمس في الغميضة ، وبقيت في الأخرى بكلاهما تحكب ليلها حتى قهرتها عنهما ، ومنزلة النثرة تقع عند الفخذ الأسد ، فكانت هي



ينثر ما فيه وتلك المنزلة بها ثلاث نجوم متقاربة خافتة الضوء يحسبها الناظر اليها سحاباً . . . ويليهما نجمان صغيران الجنوبي منهما أكثر ضوءاً ، ويقعان على عيني الأسد فلذلك أطلق عليها الغرب اسم منزلة الطرف

ومنزلة الجبهة معناها جبهة الأسد . . . وفيها أربع نجوم منيرة متسعة فيما بينها والجنوبي منها كبير إجماع اللون سماه العرب قلب الأسد . . . والزيرة تلي منزلة الجبهة وهى تقع على كاهل الأسد وبها نجمان لامعان يعترضان بين المشرق والمغرب ، ويقول عنها المنجمون : أنها نار سعدة ( سنترك للقارئ مهمة البحث في هذه المصطلحات التنجيمية وأسبابها ) .

وبعد منزلة الزيرة نجد نجماً نيراً شديداً البياض على ذنب الأسد وهو واقع في منزلة الصرقة التى سميت بذلك الاسم لانصرف الحر عند طلوعها والبرد عند غروبها فى الصباح . . . أما منزلة البواء فخمسة نجوم على هيئة لام مقلوبة ( مكتوبة من اليسار الى اليمين ) وقد شبهها العرب بكلاب تموى خلف الأسد . . .

والحديث عن منزلة السماك الأعزل يقتضى الإشارة الى مجموعة نجوم قزvine منها تسمى السماك الرامح واسمه مشتق من سمك أى رفع ، والمعروف أن السماك الرامح يرتفع فى سماء بلاد العرب حتى يكاد يقع فوق الرأس ، وهو يحتوى على نجم نير يتقدمه آخر صغير خافت



يسمى رمحه ٠٠٠ اما المنزلة القمرية نفسها فهي  
السماك الأعزل فخالية من السلاح عزلاء لا يوجد بها  
سوى نجد واحد لونه أبيض يميل الى الزرقة .

والغفر ثلاث نجوم صغيرة متقاربة على خط مقوس ،  
وسميت غفرا لنقصان ضوئها ( من غفرت الشيء اذا  
غطيته ) ، وقيل لأنها على رأس كوكبة العقرب أشبه  
بالمففر ( وهو لباس للرأس يشبه الطاقية ) وفي رأى  
المنجمين أنها منزلة مباركة .

ومنزلة الزباني كوكبان متفرقان أحدهما شمالي  
والآخر جنوبي وهما قرنا العقرب تزبن بهما أى تدفع  
ما أمامها ٠٠٠ ثم فى منزلة الاكليل ثلاث نجوم لامعة  
مصطنعة على جبهة العقرب كالاكليل .

والمنزلة الثامنة عشرة من منازل القمر هي القلب أى  
قلب العقرب ، وتقع خلف الاكليل حيث يوجد بها نجم  
أحمر لامع يحفه من المشرق والمغرب نجمان أحدهما أكثر  
ضوءا من صاحبه ، وهما يسميان نياطا القلب ( يختلف  
المنجمون فيما اذا كانت هذه المنزلة سعيدة أم نحسة ) .

ومنزلة الشولة فى ذنب العقرب بها تسعة نجوم  
متقاطرة على تقويس ظاهر أشبه بذنب العقرب اذا  
( شالته ) ، وقيل فى رواية أخرى : ان سبب التسمية



هو شبهها بالنوق المتقاطرة ولكن التفسير الأول أليق  
بأنسب.

والنعام ثمانية ينحوي مئزرها نصفها واقع في  
الطريق اللبني (سكة التبانة) فهي أشبه بالنعام الوارد  
إلى الماء ليأخذ منها ، ونصفها الآخر خارج الطريق اللبني  
كأنه نعام الضان منمها بلعد أن يكون في بيوتها خلفها  
فيهم أكثر مما في بيوتهم في العالم.

وبلى النعام منزلة البلدة وهي منطقة ريف لا يبدو  
للباظر إليها أية نجوم فيها ، ولذلك سميت بالبلدة لأن  
الرجل الأبله هو من غلاما يلقى خارجا من الشجر ...  
ومنزلة سطح المذابح سميت سطح القزوط الأمطار في أوان  
شروقها عند الفجر في أمتها في اسمها العربي ، وفي  
المنطقة نجمان صغيران مبتعدان أحدهما إلى الشمال  
والآخر إلى الجنوب ويوجد إلى جوار الشمالي منها نجم  
خافت جدا يكاد يلتصق به ، تقول العرب : أنه الشاه  
التي تدبها ، ولذلك سمي ذا بعلة ، ولكن آخرين  
يقولون : أن إطلاق الاسم هو لشدة البرد أيام طلوعه  
في البحر فتموت القيم فكانما هو يدبها .

وسعد بلع كالمنزلة السابقة في وفرة أمطارها ،  
وهي نجمتان لامتان ، أحدهما شرقي والأخر غربي ويقع  
بينهما نجم الخافض نجد هو أسهل التسمية لأن الخافضين  
قيل لثابتين في روافد البحرية المية سمي (بلع الأن)



أشرق عند الفجر حين فيل : يا أرض ابلعي ماءك ،  
وسعد السعدو يشتمل على نجمين شمالي وجنوبي ،  
وأولهما أكثر ضياء من الآخر وقد سمي سعد السعدو  
لأن طلوعه عند الفجر يبشر بإقبال الربيع واعتدال  
الجو .

ومنزلة سعد الآخية بها ثلاثة نجوم على هيئة منلت  
فى وسطها نجم رابع ، وهناك سبيان لهذه التسمية ،  
وذلك أن شروقها عند الفجر هو موعد ظهور الهوام  
والحشرات التى كانت مختبئة وكذلك لاحتياج العرب الى  
الأخية يتدثرون بها بسبب برودة الجو ليلاً . . . والفرغ  
المقدم أو الأول به نجمان لامعان متباعدان أحدهما  
جنوبى والآخر شمالي وهذا الأخير يقع على منكب القوس ،  
وكذلك يحتوى الفرغ المؤخر أو الثانى على نجمين هما  
مع النجمين الأولين جزء من برج الدلو ، ولما كان فرغ  
الدلو هو مصب الماء فقد أطلق العرب ذلك الاسم على  
المنزلتين القمريتين .

والرشاء آخره المنازل عبارة عن نجم أحمر اللون  
فى وسط عدد من النجوم الصغيرة على هيئة السمكة  
موجودة فى بطن الحوت ، وقد سميت بالرشاء لتمثيلها  
بجبل الدلو .







### ● الكوكبات :

يبدو أن الأرق كان منتشرا بين القدماء ، أو أن طول باعهم وصبرهم مما يضرب به الأمثال ، فكانوا يسهرون الليل فى محاولات جديدة لعد النجوم . ولكنهم لم يصلوا الى نتيجة بسبب تبعثر هذه النجوم فى هيئة غير منتظمة فضلا عن كثرتها - ما يظهر للعين المجردة حوالى ألفين من النجوم - ولهذه الأسباب أيضا كان من العسير إطلاق اسم خاص بكل منها ، ولذلك كانت خير طريقة سهولة الإشارة إليها هى تقسيمها الى مجموعات متقاربة تحتوى كل منها على عدد من النجوم اللامعة، أو تكون فيما بينها شكلا ملفتا للنظر مثل تخيلها على هيئة حيوان أو نسان أو غيرها ، وان كانت صلة الشبه بين ما يظهر لنا فى السماء وبين الاسم المطلق عليه كثيرا ما تكون بعيدة عن الحقيقة .

وقد بدأ هذا التقسيم منذ آلاف السنين فنجد - على



سبيل المثال - بعض تلك المجموعات هي معايد ومعاير  
مصرية قديمة ، ومن أشهرها لديهم مجموعة النجوم التي  
اطلقوا عليها اسم ( الرجل نخت ) .

وقد اطلق العرب على المجموعات النجمية اسم  
الكوكبات ، مثل كوكبة الدب الأصغر وكوكبة الدب  
الأكبر والتنين والجاثي على ركبة أو الراقص والطائر  
أو الدجاجة وذات الكرسي وبرشاوش أو حامل رأس  
الغول التي تمثل رجلا يحمل في إحدى يديه سيفاً وفي  
الأخرى رأس غول .

وقد حذا علماء العصر الحديث حذو الساسي  
فأخذوا عنهم كوكباتهم وأضافوا إليها كوكبات أخرى  
حتى بلغ عددها ثمانية وثمانون كوكبة . وإذا كان  
القدماء قد عبروا عن الكوكبة بصورة ما يمثلها من  
حيوان أو انسان أو جماد ، إلا أن المعاصرين أخذوا  
الاسم دون الصورة ووضعوا خطوطاً تمثل الحدود بين  
كوكبة وأخرى . وبذلك فإن نجوم كل كوكبة تقع في  
حيز يحيط به الخطوط المرسومة ثم أطلقوا على ألمع نجم  
فيها اسم ( ألفا ) مصحوباً باسم الكوكبة يليه ( بيتا ) ثم  
( جاما ) وهكذا حتى يسهل التغاطب بين علماء الفلك  
لمعرفة أى نجم يقصدون . . . . . وذلك شبيه بما فعله  
القدماء لتحديد النجم المقصود ، مثل ذنب الدجاجة أى  
النجم الواقع على ذنب الدجاجة وهذا النجم هو ألمع نجوم  
الكوكبة ( فى الاصطلاح الحديث يسمى ألفا الدجاجة ) .



من أشهر الكوكبات بعد الدب الأكبر والدب الأصغر  
والمرأة المسلسلة والكلب الأكبر والكلب الأصغر وذات  
الكرسى والنهر والجبار وغيرها ٠٠٠ ذلك بالإضافة الى  
الاثنى عشر كوكبة الشهيرة بالبروج والتي سيأتى ذكرها  
بعد قليل .

وتقسيم النجوم الى كوكبات ثم وصف وضع النجوم  
فى كوكبة لم يمنع القدماء - وخاصة اليونان والعرب -  
من اطلاق أسماء خاصة على أكثر النجوم لمعانا فى السماء  
ومن أشهر هذه الأسماء :

الجدى والتطابق وقلب العقرب والسماك الرامح  
والسماك الأعزل وسهيل وقلب الأسد والشعرى الشاميه  
والشعرى اليمانية والنسر الواقع ، كما أن بعض النجوم  
انتقلت اسمائها العربية الى اللغات الأجنبية وظلت  
مستعملة كما هى حتى الآن مثل :

الطائر Alair ، ابط الجوزاء Betelgouse فم الحوت  
Fomalhout الغول Algol ، الديبران Aldebaran  
الذئب Deneb .

ومن خير المؤلفات العربية المشتملة على وصف دقيق  
لنجوم كل كوكبة ومواقعها بالنسبة لبعضها وكذا درجات  
لمعانها كتاب ( صور الكواكب الثابتة ) للصوفى ، الذى



نقتبس منه وصفه لاحدى تلك الكوكبات « كوكبه الدب الأصفر سبعة كواكب منها ثلاثة على ذنبه وهو الأول والثانى والثالث ، وأولها الأنور وهو على طرف الذنب من القدر الثالث والباقيان من القدر الرابع والأربعة الباقية على مربع مستطيل على بدنه ، اثنان منها اللذان يليان الذنب أخفى هما الرابع والخامس والاثنان التاليان لها أنور وهما السادس والسابع ... ويسمى الثيرين من المربع بالفرقدين والنير الذى على طرف الذنب الجدى وهو الذى يتوخي به القبلة ... » ثم يلى ذلك الوصف جدول مسجل فيه أرقام نجوم تلك المجموعة ومواقعها فى السماء مقاسة الى درجة كبيرة من الدقة .

ويمكننا أن نحدد البعد الشاسع بين تلك المجموعات من النجوم وبين مسمياتها ، ولكننا نلاحظ فائدة ذلك لعلماء الفلك ، لأنها سهلت لغة التفاهم بينهم كما أمكنهم تتبع أروصاد بعضهم البعض ولو فرقت بينهم عدة قرون .

## ● البروج :

ومن دراسات القدماء لحركة الشمس الظاهرية فى السماء رأوا أن مواقعها بين النجوم تختلف من يوم لآخر حتى تعود الى مكانها الأول بعد حوالى العام ، وهذا المسار



الظاهري تحده دائرة عظمى في السماء تحيط بالأرض .  
ويسمىها العرب دائرة البروج أو فلك البروج .

ولما كانت الشمس تقطع هذه الدائرة في اثني عشر شهرا فقد قسمت السماء الى اثنتي عشرة منطقة ، تحل الشمس في كل منها لمدة شهر ثم تنتقل الى التي تليها . .

ولكى نتصور ما يقصده القدماء بالبروج ، نفرض ان لدينا برتقالة ذات اثني عشر (فصا) متساوية ، فاذا كانت الأرض في مركز البرتقالة كان سطح كل فص منها يمثل برجاً من البروج . أما الدائرة التي تحيط بالبرتقالة وتمر في منتصف تلك الفصوص فهي التي تمثل مسار الشمس .

والأسماء التي اشتهرت بها تلك البروج هي الحمل – الثور – الجوزاء – السرطان – الأسد – السنبل – الميزان – العقرب – القوس – الجدى – الدالى – الحوت وان كان بعض العرب قد استبدلوا اسم الحمل بالكبش والجوزاء بالتوأمين والسنبل بالعدراء والقوس بالرامي والدلى أو الدالى بساكب الماء والحوت بالسمكتين .

وتلك الأسماء مستوحاة من الكوكبات التي يمر بها مسار الشمس ، أولها وهو برج الحمل تكون الشمس في بدايته عند الاعتدال الربيعي ( ٢١ مارس ) وقد قسم كل برج الى ثلاثين قسماً أو درجة فأدى ذلك الى سهولة



ربط مواقع الشمس في هنده البروج بأيام السنة  
المختلفة .

وقد قام قدماء المصريين بتسجيل نجوم السماء على  
جدران المعابد وخاصة منطقة البروج وما فيها من  
مجموعات نجمية . وكان أهم هذه التسجيلات في معبد  
دندره ، لكن انتزعها علماء الآثار الفرنسيين حيث  
استقرت في متحف باريس ، وعلى هذه القطعة المنتزعة  
نجد صور البروج ، بعضها يشبه كوكبات البروج التي  
انتقلت من حضارة الى حضارة عبر التاريخ مثل الحمل  
والثور والحوت والتوأمن والأسد والميزان والسهم  
بالإضافة الى مجموعات أخرى خاصة بهم . كما توجد  
في معابد أخرى بعض الكوكبات النجمية منها كوكبة  
الجبار التي بقيت كما هي حتى الآن ، ومجموعة الفخذ  
التي يمثلها الآن الدب الأكبر .



● شكل الأرض :

منذ القرن السادس قبل الميلاد بدأت تتبلور في أذهان العلماء النظرية القائلة بكروية الأرض ، وكلما تقدم الزمن ازدادت الأدلة التي تؤيد ذلك ، الى أن أشارت الأبحاث في القرن السابع عشر بعد الميلاد الى أن الأرض ليست كروية تماما ، بل هي ( منبطة ) نوعا ما ، ولكنها على أية حال لا تعتمد كثيرا عن الكرة .

ويهمنا في هذا المجال أن نسرده البراهين التي أخذ بها العرب للاستدلال على كروية الأرض كما وردت في مؤلفاتهم ، فقد كان دأب الكثيرين منهم تنظيم هذه الأدلة وتقسيمها الى نوعين - خاصة وعامة - فتناولت الحالة الخاصة اثبات أن الامتداد في اتجاه الشرق والغرب وفي اتجاه الشمال والجنوب محدب الشكل وليس مستقيما ولا مقعرا .

فلو كان الامتداد من الشرق الى الغرب مستقيما لشاهد جميع القاطنين في هذا الاتجاه شروق الأجرام



السماوية في لحظة واحدة . . . اما اذا كان الامتداد مقعرا اى منحنيا الى الداخل لاختلفت أوقات الشروق فعلا بين مكان وآخر ، ولكن يشاهده سكان الغرب قبل الدول الشرقية . . . والحالة الأخيرة عندما يكون هنالك تحديب أشبه بسطح الكرة يحدث ما هو مشاهد فعلا من رؤية سكان المشرق للأجرام السماوية قبل سكان المغرب .

ولدراسة الامتداد من الشمال الى الجنوب اعتمدوا على خاصية معروفة في علم الفلك وهى : أنه فى مكان معين يظل النجم القطبى ثابتا فى مكانه من السماء لا يتحرك ، واحد يداب الأرض يجعل موضعه فى البلدان الشمالية أعلى من المجاورة لخط الاستواء ، ولو كان الطريق مستقيما لظل النجم القطبى ثابتا فى مكانه ، ولو كان مقعرا لانخفض تدريجيا اذا سرنا نحو الشمال .

وتمت دليل آخر للرد على القائلين بأن هذه الاستدارة يختص بها الجزء من الأرض الذى كان القدماء يعتقدون أن فيه العمران دون باقى الأرض . . . فبدراسة ظل الأرض على سطح القمر عند الخسوف وجد أنه دائرى الشكل وخاصة بعد قياسه فى مراحل الخسوف المختلفة بين بدايته ونهايته حتى تشمل تلك القياسات الجزء الأكبر من محيط الأرض الذى يرسم هذا الظل على سطح القمر .



ومن البراهين الاخرى ذات الصبغة العامة التي لا تتقيد باتجاه معين على سطح الأرض ، ظهور قمم الجبال اولا للشخص المسافر نحوها ، ثم ظهور بقية الجبل تدريجيا حتى أنه قد يكون بين الشخص والجبل هضاب لا يراها ، لأن تحديق الأرض كان يخفيها عن ناظريه بينما تظهر قمة الجبل البعيد لعظم ارتفاعه . . . وكذلك رؤية صارى السفينة قبل جسمها دليل على تحديق سطح الماء في البحار والمحيطات وبذلك شملت البراهين سطح اليابس والسائل على السواء .

ومع أن كروية الأرض قد حظيت - كما قلنا - باجماع الآراء منذ وقت طويل فان فكرة دورانها حول محورها من الغرب الى الشرق ترددت بين الظهور والاختفاء ، فقد نادى بها في أول الأمر العالم الاغريقي « فيلولاسي » في القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم اختفت لتعود مرة أخرى الى الظهور في الهند في القرن الخامس الميلادي فنادى بها « أريابهاطا » أو « زجبهذ » كما كان يسميه العرب . . . ولم يقتنع بنظرية الدوران هذه الا القليلون حتى القرن الخامس عشر حين ثبتت بالبراهين القاطعة .

### ● محيط الأرض :

من الموضوعات التي حظيت باهتمام الفلكيين في جميع العصور قياس حجم الأرض أو طول محيطها ،



ولكن ذلك لا يمكن تعديره بالسير حول الأرض في دائرة كاملة وعبور الصحارى والمحيطات وتسليق الجبال والهضاب ، الا أنه من المعروف أن هذا المحيط يقابل ٣٦٠ درجة عند مركز الأرض ، فاذا تمكنا من قياس جزء منه وعرفنا ما يقابله من الدرجات عند المركز فإدنا ذلك الى استنتاج طول المحيط بأكمله .

ومن أهم الأعمال التي تمت في هذا المجال ما قام به العالم « أراتوسينس » في مصر في القرن الثالث قبل الميلاد ، فقد لوحظ أن الشمس تكون فوق الراس تماما في مدينة أسوان عند الظهيرة يوم الانقلاب الصيفي ، يشير الى ذلك انارتها قاع بئر عميقة هناك . ومعنى هذا أن مدينة أسوان واقعة على مدار السرطان . وفي نفس اليوم قام « أراتوسينس » برصد الشمس في مدينة الاسكندرية فتكون زاوية بعدها عن سمت الرأس مساوية للفرق بين خطي عرض أسوان والاسكندرية - بفرض أنهما على خط طول واحد - أما المسافة بين المدينتين فقد استنتجها من الوقت الذي يستغرقه المسافر في قطعها .

وعلى الرغم مما يلابس تلك الطريقة من أخطاء بسبب التقدير الاجتهادى للمسافات وعدم استواء الأرض واستقامة الطريق ، فانه وجد أن الدرجة الواحدة عند المركز تقابل ٧٠٠ اسطاديون ، وهذه الوحدة لقياس المسافات أصلها إغريقي ، وانتقلت الى المصريين فيما بعد .



وقد اختلف العلماء - جتى فى عصرى الحالى - فى  
 أى انواعها استخدمت فى بعض القياسات ؟ وهل هى  
 النوع الأولى الذى يساوى ١٨٥ مترا أم السكندرى  
 المساوى ١٥٧٥ من المتر ؟ ومن الطبيعى أن النتائج  
 تتوقف الى حد كبير على تلك المقادير ، فلو كان المستخدم  
 فى قياس « أراتوشينس » هو المقياس الأولى لبلغ  
 الخطأ فى محيط الأرض ٦٥٥٠ كيلو متر ٠٠ أما اذا  
 كان الاسكندرى - وهو الأرجح - فالفرق لا يتجاوز  
 ٤٨٠ كيلو مترا ٠

### ● قياسات العرب :

بعد أن تمت ترجمة الكثير من كتابات الهند  
 والاغريق لاحظ الخليفة المأمون وعلماء العرب تضارب  
 الأقوال فى مقدار محيط الأرض ، ولم يدر القائلون  
 بالامر ما اذا كان الخلاف راجعا الى أخطاء فى القياسات  
 وعدم الدقة فى الأرصاد ، أم الى تقدير المترجمين لاطوال  
 الوحدات المختلفة التى استخدمت فى هذه القياسات ،  
 سواء فى ذلك قيمة الاسطاديون أو الاسطاذا الذى اشرنا  
 إليها أو الوحدة الهندية التى قدرها العلماء بأنها تساوى  
 ثمانية أميال عربية ٠

ولكى يقطع الشك باليقين أمر المأمون الفلكيين  
 بعمل قياسات جديدة ولكن لم يعرف على وجه التحديد  
 من من علماء العرب اشترك فى ذلك العمل ، وإنما اتفقت



معظم الآراء على أنهم سند بن علي وخالد المروذي وعلي بن عيسى الأسطولايني ٠٠٠ وربما اشترك معهم أحمد بن كثير الفرغانبي ومحمد بن موسى الخوارزمي ٠

بدأت تلك الجماعة بالبحث عن منطقة مستوية لا يعوق السير فيها مرتفعات ولا مستنقعات ، ولم يلبث أن وقع اختيارهم على صحراء سنجار بالمراق بين نهري الدجلة والفرات ٠٠٠ وهنا اختلفت الآراء فيما حدث بعد ذلك ، فمن قائل بأنهم انقسموا الى مجموعتين ، سارت احدهما في اتجاه الشمال والأخرى نحو الجنوب. ومن قائل بأنهم عملوا كمجموعة واحدة اتجهت نحو الشمال ٠

وسواء أكان الأمر هذا أم ذاك - فإن ما وصل إلينا في صدد هذه الأعمال من ناحيتي طريقة القياس أو النتائج التي انتهت إليها - هي كل ما يهمنا معرفته ، فقد سجلت الكتب العربية أنهم استعانوا بالأرصاد الفلكية الى جانب القياسات المباشرة للمسافات ٠

ففي بداية المرحلة رصدوا ارتفاع النجم القطبي عن دائرة الأفق - هذه الزاوية ثابتة في المكان الواحد وتساوى درجة عرض ذلك المكان - ثم ثبتوا وتدا في الأرض وربطوا فيه جبلا ذا طول معلوم وقاموا بشده في اتجاه الشمال تماما ، فلما انتهى ربطوا طرفه الثاني في وتد آخر ٠٠٠ وبعد فك الطرف الأول كرروا ما فعلوه وهم يراقبون ارتفاع النجم القطبي بين حين وآخر



حتى وجدوه قد ازداد بمقدار درجة واحدة ، فكان في ذلك دليل على أنهم قطعوا مسافة تقابل درجة واحدة عند مركز الأرض . فلما ضربوا عدد التعليقات في طول الحبل وجدوا أن الدرجة الواحدة تقابل  $0.67\%$  ميل عربي .

وكما اختلفت آراء المحدثين في تقدير قيمة الاسطادايون اختلف كذلك تقديرهم للميل العربي ، فقد اجتهد كل منهم في استنباط طوله من أقوال العرب أنفسهم أمثال ابو الريحان البيروني وابن كثير الفرغاني وعلى بن الحسين المسعودي بأن « كل ميل منها أربعة آلاف ذراع تعرف بالسوداء ، ويقدر بأربع وعشرين اصبعاً » وأن « الشبر المعتدل بالأصابع المعتدلة قد قدر اثنا عشر اصبعاً لأنه ثلاث قبضات والقبضة أربع أصابع » .

وعلى اساس التعليقات المختلفة لتقدير طول الميل العربي من هذه الأقوال وغيرها اتضح أن الفرق في المحيط كله بين قياسات العرب وبين القدر الصحيح يتراوح بين ثلاثة وثمانين وخمسة وتسعين كيلو متراً !!! ونود أن نلفت الأنظار هنا الى أنه لو حدث خطأ في تقدير المحدثين لطول الذراع بمقدار ملليمتر واحد لأدى ذلك الى فرق في المحيط قدره اثنان وثمانون كيلو متراً - فقياسات العرب اذن قريبة جداً من الحقيقة ، فضلاً عن كونها أول قياس عملي مباشر للمسافة المطلوبة دون اعتماد على تخمينات المسافرين .



## ● .. والسماء :

كان الاعتقاد السائد عند علماء الفلك أن الكون « جسم كروى الشكل متناه فى حواشيه ، بعضه ساكن فى جوفه وما حول هذه الساكنات فى اطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذى هو حقيقة السفلى ومركز الأرض » ، ويقصدون بذلك أن الفضاء عبارة عن ( مادة ) متخذة شكلا كرويا ، والجزء الداخلى من هذه الكرة ساكن لا يتحرك ، بينما باقىها يدور حول نفسه دون أن يتحرك من مكانه الى مكان آخر ، بينما الأرض موجودة فى الوسط بحيث ينطبق مركزها على مركز الكون .

وكان من رأيهم أن الجزء المتحرك من الكون وهو ما سموه بالأثير هو ما توجد فيه النجوم والكواكب السبعة المعروفة آنذاك ( الشمس والقمر وعطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل ) ، وأن هذا الأثير « منقسم لكواكب السبعة الى أكر سبع طباق متماسة يحيط عاليها بسافلها فيختص كل كوكب بواحدة منها ، ثم تملوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة ، وأولى الأكر من جهة السفلى هى التى للقمر - والقمر شخص كروى الشكل مستحصف الجرم ويرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار ويستمر كل ما مر عليه لا كما تخفى الشمس الكواكب بقلية الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة بالنهار وفى طرفى الليل -



وكرة عطارد فوق كرة القمر ثم كرة الزهرة فوقها ثم الشمس فوقهما واسطة في الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك » .

فالجزء الساكن يحتوى على الأرض في الوسط ، أما الجزء المتحرك فقد قسموه الى ثمانى حلقات أو كرات يختص كل كوكب بكرة منها لا يتجاوزها ، ولكنه يتحرك فى حدودها ، والكرة الثامنة هى التى تحتوى على النجوم . ولو نظرنا الى ما سموه بالكواكب السبعة ( من القمر الى زحل ) لوجدنا أن الشمس تقع فى وسطها ، ولذلك سميت الكواكب الثلاثة الداخلية ( القمر عطارد والزهره ) بالكواكب السفلية ، بينما أطلق اسم الكواكب العلوية على المريخ والمشتري وزحل . أما السبب فى تسمية النجوم بالكواكب الثابتة فهو أن أوضاعها بالنسبة لبعضها البعض ثابت لا يتغير بمرور الأيام ، بينما للكواكب الاخرى حركات سريعة سواء بالنسبة لبعضها البعض ام بالنسبة للنجوم .

وهم فى هذا التقسيم اعتبروا كل ما هو متحرك بالنسبة للنجوم كوكبا ، فاستبعدوا من ذلك الكرة الأرضية ، لأنهم لم يلمسوا حركتها فى الفضاء سواء بالدليل الحسى او العلمى بينما أدخلوا الشمس والقمر فى مجموعة الكواكب على هذا الأساس ونحن نعلم علم اليقين أن القمر تابع للأرض ، وأن الأرض نفسها هى كوكب ضمن الكواكب ، بينما الشمس ليست سوى نجم



لها طبيعة النجوم الأخرى ، ولكن شاءت الظروف أن يكون ذلك ( النجم ) قريبا جدا من الأرض .

### ● عود الى الأرض .

أشرنا في سياق البراهين على كروية الأرض الى اعتقاد القدماء بأن الأرض ليست كلها ( معمورة ) ، بل هنالك حدود يعتبر ما وراءها خال من المدنية والسكان ، وكان اهتمام علماء الفلك بتلك الناحية الجغرافية راجعا الى رغبتهم في تحديد مواقع البلدان طولا وعرضا ، لأهمية ذلك في الأرصاد والحسابات الفلكية ، وكانت عروض البلدان تقاس - كما هي الآن - في خط الاستواء ، أما خطوط الطول فكانت تبدأ من اقصى حدود للعمران تمكنوا من الوصول اليها ، وذلك بدلا من خط طول « جرينتش » المستعمل حاليا .

وكما يختلف المبدأ الذى تقاس منه خطوط الطول بيننا وبين القدماء ، فقد اختلف بينهم وبين بعضهم . . . فكانت في بادئ الأمر تؤخذ من شواطئ المحيط الأطلنطى غربى بلاد المغرب والأندلس ، وعلى هذا المقياس يكون خط طول مدينة بغداد سبعون درجة نحو الشرق - ومن القدماء من بدأ قياس الأطوال من جزائر فى المحيط الأطلنطى تبعد عشر درجات عن الشاطئ .

أما حدود العمارة باجمال فكان الهند ومن بعدهم الفرس يعتقدون أنها تشمل نصف الأرض الشمالى ،



وزعموا أن تحت القطب الشمالى جبل يسمى « ميرو »  
ساق الا رتفاع يتخذ الملائكة مسكنا لهم \* بينما يوجد  
فى وسط العمارة عند خط الاستواء جنوبى الهند قلعة  
تسمى « لنك » تقع فى جزيرة هى مستقر الشياطين .  
وكانوا يسمون تلك القلعة ( قبة الأرض ) ، وربما كان  
ذلك لاعتقادهم أنها فى وسط العمران ، فانها بذلك  
أرفع موضع فى الأرض ، أو قد يكون السبب فى هذه  
التسمية راجعا الى شكل القلعة نفسها وارتفاعها فى  
الجو مما يجوز تشبيهها بالقبة .

وكان رأى اليونانيين - وهو الذى احتضنته العرب  
وساروا على منواله - أن العمارة مقتصرة على نصف  
( النصف الشمالى ) أو ربع الأرض فقط ، ويحدها بحر  
« اوقيانوس » الغربى ( الأطلنطى ) الذى سمي بالمحيط  
لأنه يحيط بساحل أفريقيا والأندلس ، وبعد أن يمتد  
قليلا نحو الشمال ينعطف نحو الشرق محيطا بأوروبا  
وآسيا وراء الجبال غير المسلوكة والأراضى غير المسكونة  
لشدة البرد حتى يقابل البحر الشرقى وهو الحد الشرقى  
للعمران ، وهذا البحر الشرقى يتصل فى الجنوب بالبحر  
الأعظم الذى يمتد غربا ليقابل المحيط الأطلنطى مارا  
بجنوب الحبشة والسودان \*

وكان انتشار الاسلام فى ربوع الأرض شرقا وغربا  
واتساع مجال التجارة فى تلك الأرجاء وما جاوزها من  
دول وشعوب ، حافزا الى معرفة المسالك والدروب ليهتدى  
بها المسافرين والرحالة وغيرهم \* وقد بدأ الأمر بوضع  
تاريخ الفلك - ١١٥



كتب تصف المناطق المختلفة وما فيها من بلدان مصحوبة  
بنبذة عن كل بلد وأهم صفاتها . وكان من أبرز العلماء  
الذين اتبعوا ذلك ابن خردادبه ، والجهاني ، وأبو زيد  
البلخي ، والاصطخرى . ( المعروف بالكرخي ) وغيرهم .  
ولنضرب لذلك مثلاً ما ذكره الاصطخرى في كتابه  
« المسالك والممالك » عن مصر :

« وأما مصر فإن لها حدا يأخذ من بحر الروم بين  
الاسكندرية وبرقة ، فيأخذ في برارى حتى ينتهى الى  
ظهر ينتهى الى ظهر الواحات ، ويمتد الى بلد النوبة ثم  
يعطف على حدود النوبة في حد اسوان الى ارض البجيه  
من وراء اسوان حتى ينتهى الى بحر القلزم ، ثم يمتد  
على بحر القلزم ويجاوز القلزم على البحر الى طور سينا  
ويعطف على تيه بنى اسرائيل ويمتد حتى ينتهى الى بحر  
الروم فى الجفار خلف رفح والعريش ، ويمتد على بحر  
الروم الى أن ينتهى الى الاسكندرية ويتصل بأول الحد  
الذي ذكرناه . . . وأما صفة مدنها وبقاعها فان مدينتها  
العظمى تسمى القسطاط ، وهى على النيل فى شرقية  
شمالى النيل ، وذلك أن النيل يجرى مؤربا بين المشرق  
والجنوب ، والبلد كله على جانب واحد ، الا أن فى عدوة  
النيل أبنية قليلة تعرف بالجزيرة ، وهى جزيرة يعبر  
من القسطاط اليها على جسر فى سفن ، ويعبر من هذه  
الجزيرة الى الجانب الآخر على جسر آخر الى أبنية ومساكن  
على الشط الآخر يقال لها الجزيرة . . » .



كانت هذه المؤلفات مبنية على رحلات قام بها المؤلف  
أو على ما وصله من أبناء المسافرين أو على خليهما .  
وكانت - كما ذكرنا - تصف المدن والطرق المؤدية إليها  
والمسافات بينها على أساس الفترة التي يستغرقها  
المسافر بين مدينة وأخرى - ومع تقدم العلوم الفلكية  
عند العرب ، أصبح في إمكانهم تحديد المسافات  
والاتجاهات بدقة ملحوظة ، وطبقوا ذلك عمليا في  
جغرافية الأرض وتحديد مواقع هذه البلدان على سطح  
الكرة الأرضية .

وقد استخدم العرب في ذلك الشأن رصد النجوم  
والشمس لتحديد عرض البلد ، وهناك مؤلفات تشرح  
الرصد بالتفصيل والقوانين والحسابات المصاحبة لها -  
أما طول البلد فيستخرج من رصد خسوف القمر وفي  
هذه الحالة نستنتج الفرق بين طول البلد وبين بلد آخر  
معلوم الطول وذلك يستدعى تعاون علماء الفلك في  
البلدين لرصد هذه الخسوف وتسجيل نتائج كل منهم .  
وفي هذه المناسبة نذكر أن العالم العربي ابن سينا  
كان متبحرا في علوم الفلك أيضا ، وله في ذلك جزء  
من كتابه « الشفا » يختص بدراسات علم الهيئة . كما  
كانت له كذلك أرصاد فلكية منها محاولته تصحيح طول  
مدينة جرجان بناء على طلب الأميرة زرين كيس بنت  
شمس المعالي وقد حاول إنجاز ذلك بطريقة غير مباشرة  
حيث لم يكن في تلك السنة خسوف قمرى .



## التنجيم والفلك

---

يموتى المارىء دائما حينما يفرا عن نارريح اسد  
ان يجد شيئا - ولو يسيرا - عن التنجيم - - وسى الرعم  
من ان التنجيم شىء مختلف تماما عن علم الفلك، الا اننا  
مضطرون الى الخوض فيه قليلا ، وذلك ارضاء للمارىء  
من ناحيه ولتوضيح بعض الصلات التى بينه وبين علم  
الفلك من ناحية اخرى ، وخاصة أنه كان تواما للملك  
الى عهد قريب حتى أن الكثيرين من الحكام العرب وغيرهم  
اشترطوا فى علماء البلاط الفلكيين أن يحدوا رؤى  
براعة فائقة فى التنبؤ بالحوادث وبالأوقات المباركة ،  
التى تكفل النصر اذا ما هجمت فيها جيوشهم على الأعداء ،  
والتي اذا بدأ فيها مشروع من المشروعات الحيوية كان  
طالع سعد ويمن على البلاد .

ولعل الرغبة فى الوصول الى اصدق التنبؤات  
وأدقها هى التى دفعت عجلة الأبحاث الفلكية الى الأمام ،  
وكانت سببا فى اشتداد معركة التنافس بين علماء  
الفلك وبين الملوك والحكام ، على السواء ، مما أدى الى  
اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بإقامة المراصد  
وتزويدها بأحدث الأجهزة ، ومما حدا الى استدعائهم



كبار الفلكيين والمتجيمين من بلادهم واسباغهم عليهم  
رعاية فائقة وتكريما لم يكن يحظى به في ذلك الوقت  
سوى أقرب المقربين الى أولئك الحكام .

وليس أدل على تلك الرعاية من القصة التي  
يتداولها المؤرخون عن أحد السلاطين عندما فتح بغداد -  
فانه أعمل القتل فيمن وقع بين يديه من رجال البلاط ،  
ولكنه أبقى على حياة علماء الفلك هناك ، وذلك لاعتقاده  
بجليل فائدتهم اذا ما طلب منهم المشورة في أمر من  
الأمر الهامة .

والتنجيم هو احدى النتائج التي تنبعث عن فضول  
الانسان . . فاذا ما صادفه سر من الأمور حاول الكشف  
عنه أو - بأضعف الايمان - تعليقه بشتى الطرق الممكنة  
. . ولما كانت الحوادث العامة والخاصة مما تستفلق على  
فهم الانسان ولا ارادة له فيها ، لذلك فهي تستدعي التفكير  
في أساسها وأسبابها ، لذلك كانت محاولات القدماء في  
تعليلها والتنبؤ بمواعيد حدوثها هي اللبنة الأولى التي  
عليها بنى علم التنجيم .

وكما أن هذه الأحداث قد تتكرر بشكل أو بآخر في  
أى بلد من البلدان. وفي أى عصر من عصور التاريخ ،  
فكذلك ظواهر التنبؤ بحدوثها يجب ألا تكون وقتية بل  
تتصف بدوريتها وتكرارها كل فترة من الزمن . . ولما  
وصل القدماء الى تلك النتيجة بتفكيرهم بدأوا يبحثون  
عما يصلح لأن يكون ظواهر للتنبؤ ، وبعد أن دققوا



النظر فيما حولهم بحثا عما ينطبق عليه صفات العودة والتكرار فلم يجدوا خيرا من الشمس والقمر والكواكب، فاتخذوا أوضاعها المختلفة لتدلهم على وقوع أحداث معينة .

ومن المرجح أن البداية لم تكن هكذا - فمن أشق الأمور أن يختار الانسان حادثا معيناً ويقول « هذا ما يجب أن يكون عندما تصبح الشمس - مثلاً - في برج كذا » . . . ولكن الأصوات أن ينقب في سجلات التاريخ باحثاً عن نفس الحادث أو على الأقل ما يشابهه ، ثم يحسب أوضاع الشمس والقمر والكواكب عندما وقع ليتخذ تلك الأوضاع أساساً للتنبؤ بحدوثة فيما بعد .

فبالصلة بين التنجيم والفلك بدأت اذن بالاستعانة بمختلف الظواهر الفلكية ، كاجتماع الشمس أو القمر بكونب من الكواكب في أحد البروج أو في أحد المنازل القمرية ، وبكذا حساب الطالع أى البرج الذى يكون طالعا فى الوقت المطلوب من جهة المشرق . . أو بصفة عامة الاستعانة بأوضاع الشمس والقمر والكواكب بالنسبة للنجوم والبروج ، وموضع ذلك كله فى السماء بالنسبة للراصد ، وكل ذلك يقتضى معرفة تامة بعلم الفلك سواء من الناحية الوصفية أم من ناحية الحسابات والبدائل المختلفة .

وقد اهتم قدماء الأطباء والكيميائيين بعلم التنجيم، لاعتقادهم فى فائدته الكبرى نحو شفاء مختلف الامراض



الذين اتخذوه مهنة تكفل لهم رغد العيش وقوة السلطان  
— فنجد مثلا في أحد الكتب القديمة المهتمة بصنائه  
المعادن أن الأصول الأربعة هي الزئبق والحجريت  
والنشادر والزرنيخ وأن هذه الأربعة هي قواعد جميع  
المعاون ، فإذا أخذنا أوزانا معينة من كل منها ومزجناها  
في كوب مصنوع من الشمع ثم قرأنا بعض الطلاسم في  
وقت معين تحدده أوضاع الكواكب في السماء فإن المادة  
الناتجة إذا ألقينا منها قيراطا على قنطار من أى معدن  
آخر تحول في الحال إلى ذهب ابريز .

وفي أحد كتب التنجيم طالعنا المثل التالي لشفاء  
شخص مولود في برج معين « في يوم لثلاثاء عندما يكون  
القمر في برج الحمل تكتب الأسماء التالية بمسك  
وزعفران وماء ورد وتبخر بعود وجاوى وصندل  
أحمر .. الخ » .

لم نقصد من ضرب تلك الأمثال اشباع هواية  
الباحثين عن الذهب ، وليس معنى حديثنا أننا نعتزف  
بالتنجيم أو نؤيد ما جاء في الكتب الخاصة به فكلها  
ضرب من التخمين على غير أساس يجعلنا نقتنع بما جاء  
فيها — ولكن قصدنا من ذلك أن يرى القارئ صلتها—  
القوية بعلم الفلك الحقيقي وحساباته حتى يمكن مثلا  
تحديد يوم من أيام الثلاثاء يكون فيه القمر موجودا في  
برج الحمل .. فالتنجيم نفسه كان حافزا للكثيرين على



دراسة علم الفلك واتقانه والاهتمام ببناء المراصد  
وصناعة الأجهزة الفلكية ، وما تلى ذلك من نهضة  
شاملة .

وثمة رابطة أخرى من الناحية الرياضية كانت  
كائنة عند العرب بين الحسابات الفلكية والتنجيمية ،  
وتلك هي ما يسمى ( بحساب الجمل ) الذى كان المنجمون  
— ومازالو — يستخدمونه فى حساباتهم كما كان  
يستعمله علماء الفلك العرب بدلا من الأرقام فى  
جداولهم العلمية وحساباتهم الفلكية . . وحساب الجمل  
هو التعبير عن الأرقام بالحروف الأبجدية فالرقم واحد  
مثلا يمثله الحرف ( أ ) والاثنين ( ب ) وهكذا تبعا  
لترتيب أبجدهوز . . الخ كما فى الجدول التالى :

ولما كان الاعتقاد سائدا بأن حظ الانسان يتوقف  
الى حد كبير على البرج الذى ولد فيه ، أو بمعنى آخر على  
البرج الذى كانت فيه الشمس عند مولده وكال تعيين  
ذلك البرج متعذرا — الى وقت قريب — لعدم تسجيل  
تاريخ الميلاد . . فقد لجأ المنجمون الى طريقة أخرى هي  
أن يستبدلوا أحرف اسم الشخص بالأرقام المقابلة لها ،  
ثم يجمعونها ويقسمون الناتج على اثنى عشر فيشير باقى  
القسمة الى رقم برج الشخص المذكور .



العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف
٧٠٠	ذ	١٠٠	ق	٤٠	ف	٧	ز	١	ر
٨٠٠	ض	٢٠٠	ج	٥٠	ن	٨	ح	٢	ج
٩٠٠	ط	٢٠٠	چ	٦٠	س	٩	ط	٣	ع
١٠٠٠	ظ	٤٠٠	ت	٧٠	ع	١٠	س	٤	ج
		٥٠٠	ث	٨٠	ج	٢٠	ق	٥	ا
		٦٠٠	ع	٩٠	م	٣٠	ج	٦	و



. وكان كان المنجمون يحولون الحروف الى أرقام ،  
فان علماء الفلك كانوا يفعلون العكس اذ يحولون  
الأرقام الى حروف يثبتونها فى جداولهم . . فاذا رأى  
أحدكم فى كتاب قديم للفلك كلمة ( مه ) مثلا فلا يلقي  
بالكتاب جانبا بحجة أن ما به شعوذة وليس علما من  
المعلوم ، فان هذه الكلمة معناها ( ٤٥ ) وهى ومثيلاتها  
قد تشير الى احدى النتائج الهامة التى وصل اليها العرب  
أثناء نهضتهم الكبرى .



## فهرس

الموضوع	الصفحة
مقدمة	٥
نظرات عابرة	١١
تمهيد	١١
العرب والفلك	١٧
- في الجامعة	١٧
- ظهور الاسلام	٢٠
- السندهند	٢٢
- المجسطى	٢٦
- المأمون	٢٨
- فلكيو المأمون	٣٠
- خلفاء المأمون	٣٧
- في انحاء العالم العربى	٤٥
- الاندلس	٤٨
- مصر	٥٣
- العراق	٥٦



الموضوع	الصفحة
التقاويم . . . . .	٦٩
- المسنين والشهور . . . . .	٦٩
- النسيء . . . . .	٧٣
- الرؤية . . . . .	٧٧
الصلاة . . . . .	٨٢
- اوقات الصلاة . . . . .	٨٢
- الوقت والظل . . . . .	٨٧
منازل القمر . . . . .	٩١
الكواكب والبروج . . . . .	٩٩
- الكوكبات . . . . .	٩٩
- البروج . . . . .	١٠٢
بين الأرض والسماء . . . . .	١٠٥
- شكل الأرض . . . . .	١٠٥
- محيط الأرض . . . . .	١٠٧
- قياسات العرب . . . . .	١٠٩
- والسماء . . . . .	١١٢
- عود الى الأرض . . . . .	١١٤
التنجيم والفلك . . . . .	١١٨



## صدر من هذه السلسلة :

- ١ - الكمبيوتر تأليف د<sup>ر</sup> عبد اللطيف أبو السعود
- ٢ - النشرة الجوية تأليف د<sup>ر</sup> محمد جمال الدين الفندى
- ٣ - القمامة تأليف د<sup>ر</sup> مختار الطلوجى
- ٤ - الطاقة الشمسية تأليف د<sup>ر</sup> إبراهيم صقر
- ٥ - العلم والتكنولوجيا تأليف د<sup>ر</sup> محمد كامل محمود
- ٦ - لغة التلوث تأليف م<sup>ر</sup> سعد شعبان
- ٧ - العلاج بالنباتات الطبية تأليف د<sup>ر</sup> جميلة واصل
- ٨ - الكيمياء والطاقة البديلة تأليف د<sup>ر</sup> محمد تبهان سويلم
- ٩ - النهر تأليف د<sup>ر</sup> محمد فتحي عوض الله
- ١٠ - من الكمبيوتر الى السوبر كمبيوتر تأليف د<sup>ر</sup> عبد اللطيف أبو السعود
- ١١ - قصة الفلك والتنجيم تأليف د<sup>ر</sup> محمد جمال الدين الفندى
- ١٢ - تكنولوجيا الليزر تأليف د<sup>ر</sup> عصام الدين خليل حسن
- ١٣ - الهرمون تأليف د<sup>ر</sup> سينوت هليم بوس
- ١٤ - عودة مكوك الفضاء تأليف م<sup>ر</sup> سعد شعبان
- ١٥ - معالم الطريق تأليف م<sup>ر</sup> سعد الدين الحنفى إبراهيم
- ١٦ - قصص من الخيال العلمى تأليف د<sup>ر</sup> رؤوف وصفي
- ١٧ - برامج للكمبيوتر بلغة البيزك تأليف د<sup>ر</sup> عبد اللطيف أبو السعود
- ١٨ - الرمال بيضاء وسوداء تأليف د<sup>ر</sup> محمد فتحي عوض الله
- وموسيقى تأليف شفيق مقرر
- ١٩ - القوارب للهواة تأليف جرجس حلمى عازر
- ٢٠ - الثقافة العلمية للجماهير



- ٢١- اشعة الليزر والحسية المعاصرة  
تأليف د. محمد زكى عوض
- ٢٢- القطاع الخاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة  
تأليف د. سعد الدين الحنفى
- ٢٣- المريخ الكوكب الأحمر  
تأليف د. منير أحمد محمود حمدي
- ٢٤- قصة الاوزون  
تأليف د. زين العابدين متولى
- ٢٥- قصص من الخيال العلمى ج٢  
تأليف رؤوف وصفي
- ٢٦- الذرة  
تأليف د. م ابراهيم على العيسوى
- ٢٧- قصة الرياضة  
تأليف على بركة
- ٢٨- الملوثات العضوية  
تأليف محمد كامل محمود
- ٢٩- اللون من الطاقة  
تأليف عبد اللطيف ابو السعود
- ٣٠- صور من الكون  
تأليف زين العابدين متولى
- ٣١- الحاسب الالىكترونى  
تأليف محمد نيهان سويلم
- ٣٢- النيل  
تأليف محمد جمال الدين الفندى
- ٣٣- الحرب الكيماوية ج ١  
تأليف دكتور أحمد ممدحت اسلام
- ٣٤- الحرب الكيماوية ج ٢  
د. عبد الفتاح محسن بدوى
- ٣٥- البصرة والبصرة  
د. محمد عبد الرازق الزرقا
- ٣٦- السلامة فى تداول الكيماويات  
تأليف طلعت حلمى عازر
- ٣٧- السلامة فى تداول الكيماويات  
د. سمير رجب سليم



- ٢٧- التلوث الهوائي والبيئة ج١ د. طلعت الأعرج
- ٢٨- التلوث الهوائي والبيئة ج٢ د. طلعت الأعرج
- ٢٩- التلوث المائي ج١ د. طلعت الأعرج
- ٤٠- التلوث المائي ج٢ د. طلعت الأعرج
- ٤١- نعيش لتأكل أم نأكل لتعيش د. محمد ممتاز الجندي
- ٤٢- أنت والنوم صيدلي / أحمد محمد عرف
- ٤٣- اطلالة على الكون د. زين العابدين متولى
- ٤٤- من العطاء العلمي للإسلام د. محمد جمال الدين الفندى
- ٤٥- مسائل بيئية تأليف رجب سعد السيد
- ٤٦- البث الإذاعي والتليفزيوني المباشر ج١ جلال عبد الفتاح
- ٤٧- البث الإذاعي والتليفزيوني المباشر ج٢ جلال عبد الفتاح
- ٤٨- صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج١ جلال عبد الفتاح
- ٤٩- صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج٢ جلال عبد الفتاح
- ٥٠- جيولوجيا الحاجر جيلوجي / نور الدين زكي محمد
- ٥١- الاستشعار عن بعد ج١ د. سراج الدين محمد
- ٥٢- الاستشعار عن بعد ج٢ د. سراج الدين محمد
- ٥٣- الردع النووي الإسرائيلي د. معنوح حامد عطية



- ٥٤- البترول والحضارة  
٥٥- حضارات أخرى في الكون  
٥٦- دليلك إلى التفوق في الثانوية  
٥٧- التلوث مشكلة اليوم والغد  
٥٨- انهيار المباني  
٥٩- الوقت والتوقيت ج١  
٦٠- الوقت والتوقيت ج٢  
٦١- الجيولوجيا والكائنات الحية  
٦٢- أسلحة الدمار الشامل ج١  
٦٣- أسلحة الدمار الشامل ج٢  
٦٤- النقل الجوي في مصر ج١  
٦٥- النقل الجوي في مصر ج٢  
٦٦- قراءة في مستقبل العالم  
٦٧- غذا القرن ٢١ :  
٦٨- الشتاء النووي ج١  
٦٩- الشتاء النووي ج٢  
٧٠- تاريخ الفلك عند العرب
- د- توفيق محمد قاسم  
جلال عيد الفتاح  
سامية فخرى  
د- توفيق محمد قاسم  
م- جرجس حلمي عازد  
عيد السميع سالم الهراوي  
عيد السميع سالم الهراوي  
د- دولت عيد الرحيم  
د- جمال الدين محمد موسى  
د- جمال الدين محمد موسى  
د- سراج الدين محمد  
د- سراج الدين محمد  
تأليف : كلايف رايش  
رجب سعد السيد  
د- جمال الدين محمد موسى  
د- جمال الدين محمد موسى  
د- امام ابراهيم أحمد

#### العدد القادم

رحلة في الكون والحياة ج١ صيدلي/ أحمد محمد عوف



## تطلب كتب هذه السلسلة من :

- باعة الصحف •
- مكتبة الهيئة •
- المعرض الدائم للكتاب بمقر الهيئة •
- منافذ التوزيع في أماكن وفروع الثقافة الجماهيرية وهي  
كما يلي :

- الوادي الجديد •• الداخلة والخارجة •
- البحيرة •
- المنيا •
- دمياط •
- فارسكور •
- القليوبية ( بنها ) •



مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ١٩٩٦/٤٠٦٨

---

ISBN — 977 — 01 — 4748 — 6







● ..... هذا الكتاب ..

فيه إيضاح لدور العرب الفعال في ميدان الفلك ، من خلال ما توصلوا إليه من نظريات ونتائج ، سواء تلك التي تمكن المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها أو تلك التي تمت دراستها حديثاً في بعض المخطوطات العربية .

كما أن فيه دعوة إلى علمائنا العرب المحدثين للتوافر على دراسة ما خلفه أجدادهم من مخطوطات سلمت من الضياع والإندثار حتى تصبح لدينا صورة أقرب إلى الحقيقة عن أعمالهم في هذا المجال .

Bibliotheca Alexandrina



0407172

مطابع الهيئة العامة